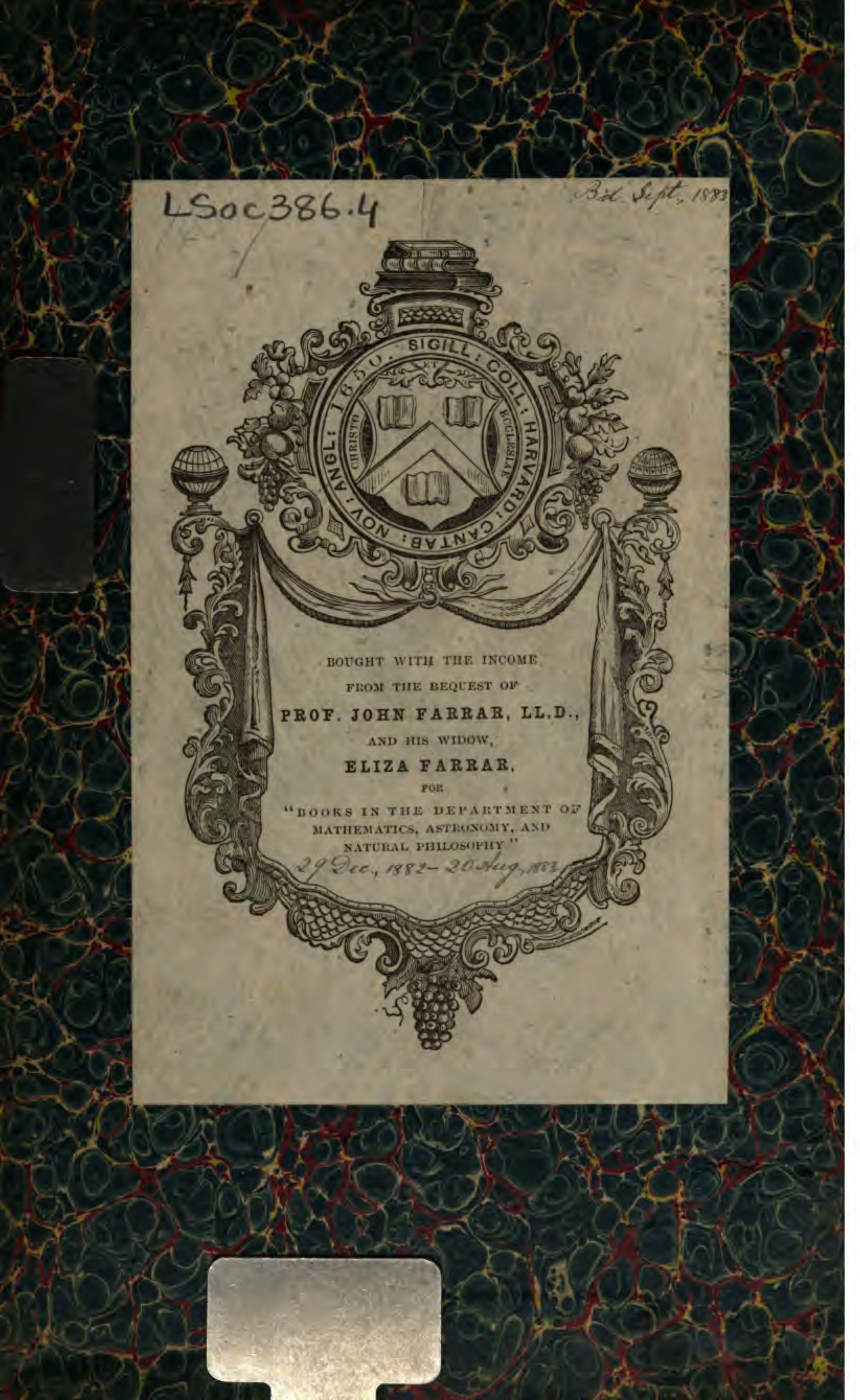
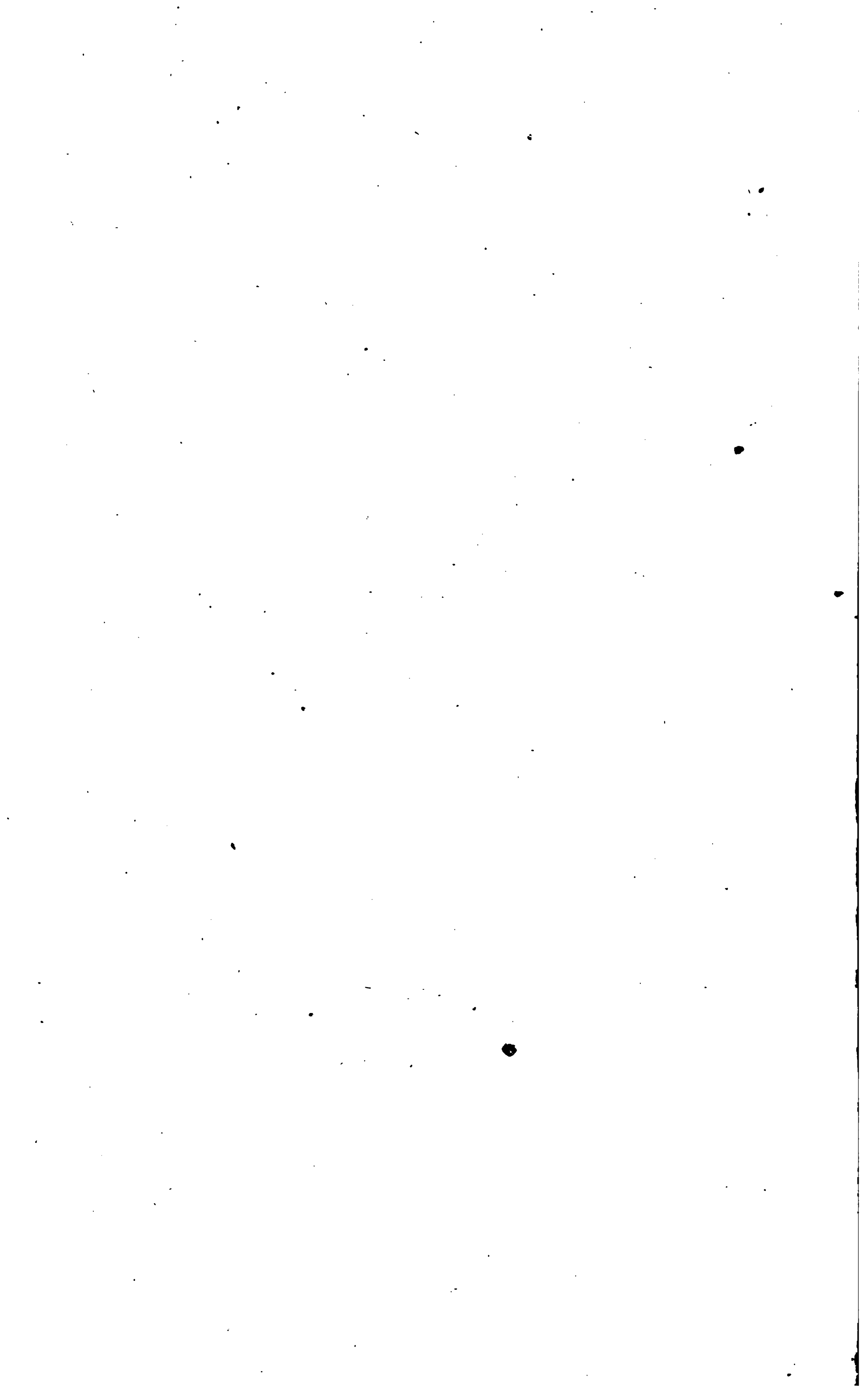



LSoc386.4
Bd. Sept, 1883
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,
AND HIS WIDOW,
ELIZA FARRAR,
FOR
"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF
MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND
NATURAL PHILOSOPHY"
29 Dec., 1882 – 20 Aug., 1883







SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SECHSUNDACHTZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1883.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXXVI. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1882. — HEFT I BIS V.

(Mit 16 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1883.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. BAND. I. und II. HEFT.

Jahrgang 1882. — Juni und Juli.

(Mit 8 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1882.

INHALT

des 1. und 2. Heftes Juni und Juli 1882 des LXXXVI. Bandes, I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. — 4 RMk.

SITZUNGSBERICHTE

DER

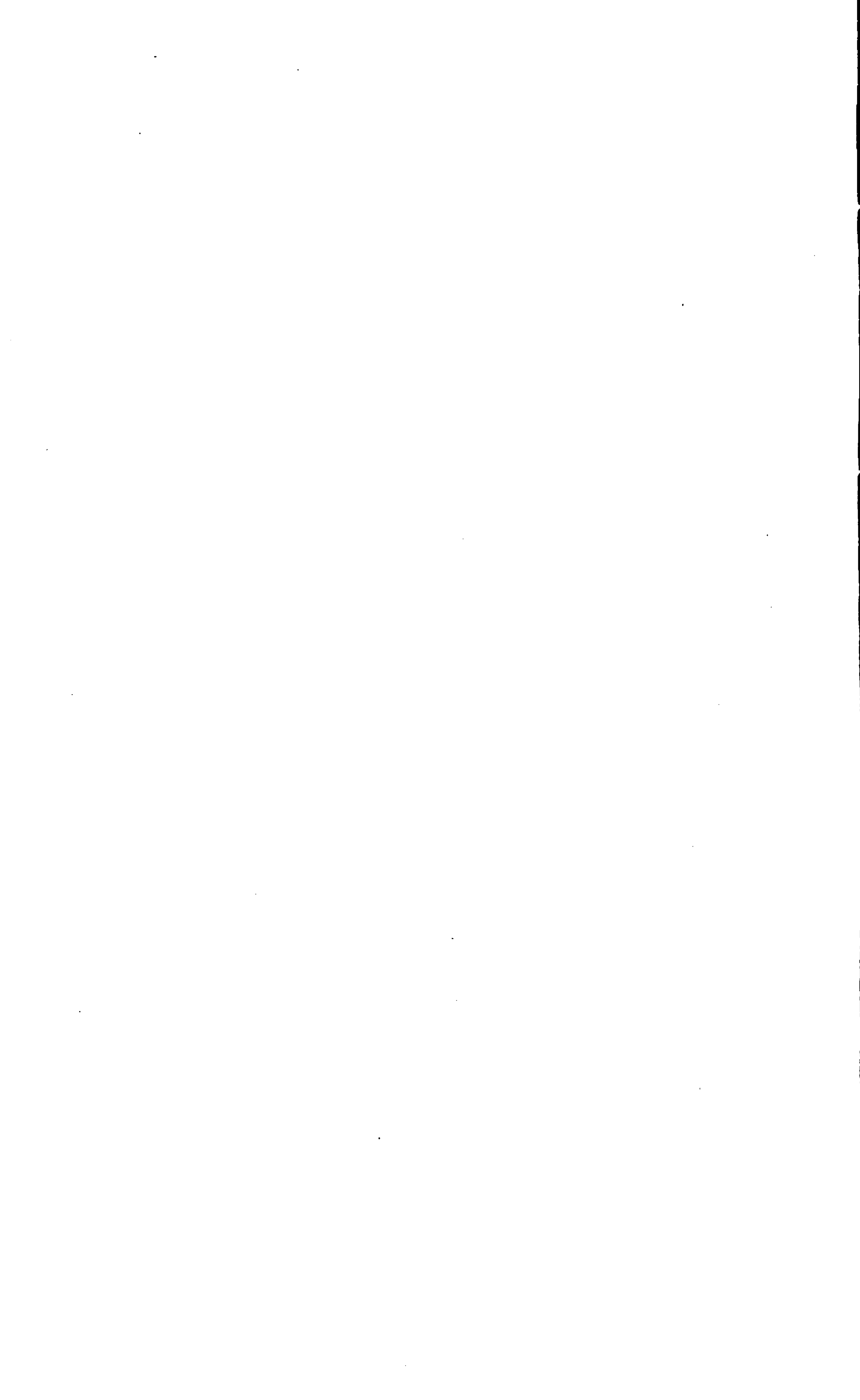
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. Band. I. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XIV. SITZUNG VOM 9. JUNI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die k. k. Statthalterei in Brünn übermittelt den Sanitäts-Bericht des k. k. Landes-Sanitätsrathes für Mähren für das Jahr 1880.

Die k. k. Polizei-Direction in Wien übermittelt ein Exemplar des Berichtes: „Die Polizeiverwaltung Wiens im Jahre 1881."

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die zwanzigste Lieferung (14 Blätter) der neuen Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie (1:75000).

Herr Dr. A. B. Meyer, Director des königl. zoologischen Museums zu Dresden, übersendet die zweite und dritte Lieferung seiner „Abbildungen von Vogel-Skeletten".

Herr Vincenz Haardt v. Hartenthurn, Leiter des E. Hölzel'schen geographischen Institutes in Wien, übersendet die von ihm bearbeitete „Wandkarte der Alpen" (Massstab 1:600000) in sechs Blättern mit einem erläuternden Text und einer Übersichtskarte der Eintheilung der Alpen.

Der Secretär legt Dankschreiben vor, und zwar von dem c. M. Herrn Dr. J. Barrande in Prag für die ihm zur Fortsetzung seines Werkes: „Système silurien du centre de la Bohême" abermals bewilligte Subvention und von Herrn Dr. J. V. Rohon, Assistent des geologisch-vergleichend-anatomischen Institutes der Wiener Universität, für die ihm zu seinen Untersuchungen über Amphioxus gewährte Unterstützung.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Note: „Über Herrn A. Guébhard's Darstellung der Äquipotentialcurven."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Theorie der Gasdiffusion."

Das c. M. Herr Prof. C. Heller in Innsbruck übersendet eine in Gemeinschaft mit Herrn Prof. C. v. Dalla Torre vollendete Arbeit: „Über die Verbreitung der Thierwelt im Tiroler Hoch gebirge."

Das c. M. Herr Prof. J. Wiesner übersendet eine von Herrn Prof. E. Râthay in Klosterneuburg ausgeführte Arbeit: „Über die Spermogonien der Rostpilze."

Das c. M. Herr Prof. Rich. Maly in Graz übersendet drei in seinem Laboratorium von dem Assistenten Herrn Rudolf Andreasch ausgeführte Arbeiten:

1. „Über gemischte Alloxantine."
2. „Über Cyamidoamalinsäure."
3. „Über ein Reductionsproduct des Cholestrophans, den Dimethylglyoxalylharnstoff."

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten durch Biegung eines Stabes." II., von Herrn Prof. Dr. W. Pscheidl am Staatsgymnasium in Teschen.
2. Einen Aufsatz unter dem Titel: „Analogien", von Herrn Regierungsrath Prof. Gustav Schmidt an der deutschen technischen Hochschule in Prag.

Ferner legt der Secretär zwei versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor, und zwar von Herrn Dr. C. Braun, Director der erzbischöfl. Haynald'schen Sternwarte in Kalocsa (Ungarn), mit der Aufschrift: „Einige Ideen zur Technik und Praxis astronomischer Instrumente" und von Herrn Leopold Pszczolka, Chemiker der Südbahn in Graz, mit der Aufschrift: „Über die Wirkung des Siliciums auf Kohlenoxydgas bei der Rückkohlung im Siemens-Martin-Stahlprocesse."

Der Secretär überreicht eine im physikalischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit: „Über Absorption strahlender Wärme in Kohlensäure und Wasserdampf", von Herrn Dr. Ernst Lecher.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben macht eine Mittheilung behufs Wahrung gewisser Prioritätsansprüche des Herrn Dr. Bohuslav Brauner in Betreff seiner Untersuchungen der Ceritmetalle.

Herr Prof. Ad. Lieben überreicht ferner eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über Monochloraldehyd", von Herrn Konrad Natterer.

Herr Dr. V. Uhlig, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht die Arbeiten: „Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten" und „Die Wernsdorfer Schichten und ihre Äquivalente".

In der ausserordentlichen Sitzung dieser Classe (Wahlsitzung) vom 23. Mai l. J. wurde von dem w. M. Herrn Hofrathe A. Winckler eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die Entwickelung einiger von dem Euler'schen Integral zweiter Gattung abhängiger Ausdrücke in Reihen" überreicht.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale de Copenhague: Oversigt over det Forhandlinger og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1881. Nr. 3. Kjöbenhavn; 8⁰. Aaret 1882. Nr. 1 Kjøbenhavn; 8⁰.

— — Mémoires. 6me série; Vol. I. Nr. 5 Kjøbenhavn, 1881; 4⁰.

Accademia R. delle Scienze di Torino: Atti. Vol. XVII. Disp. 4ª. (Marzo 1882). Torino; 8⁰.

Academie koninklijke van Wetenschappen: Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Natuurkunde. Tweede reeks. Deel. XVI. Amsterdam, 1881 8⁰, — Processen — verbaal; van Mei 1880 tot en Met April 1881, Amsterdam, 1881; 8⁰.

— — Catalogus van de Boekery. Deel. III. St. 2. Amsterdam, 1881; 8⁰. Jaarboek voor 1880. Amsterdam 8⁰.

— — Verhandelingen. Deel. XXI. Amsterdam, 1881; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XX. Jahrgang, Nr. 15 u. 16. Wien, 1882; 8⁰.

Archivio per le scienze mediche. Vol. V. fascicolo 4⁰. Torino e Roma, 1882; 8⁰.

Association, the American pharmaceutical: Proceedings at the 29th annual Meeting. Philadelphia, 1882, 8⁰.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1884 mit Ephemeriden der Planeten (1) bis (220) für 1882. Berlin 1882; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3ᵉ période. Tome VII. Nr. 4.—15. Avril 1882 Genève, Lausanne, Paris, 1882; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrg. VI. Nr. 24—28. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIV. Nos. 19—21. Paris, 1882; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. III. Jahrgang. 1882. Heft V. Mai. Berlin, 1882; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang. Nr. 8. Berlin, 1882; 8°.

— naturforschende in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1881. Nr. 1018—1029. Bern, 1882; 8°.

— Schweizerische naturforschende in Aarau: Verhandlungen. 64. Jahresversammlung. Aarau, 1881; 8°.

Institut, königl. preuss. geodätisches: Publication. Das Rheinische Dreiecksnetz. III. Heft. Die Netzausgleichung. Berlin, 1882; 4°. — Zur Entstehungsgeschichte der europäischen Gradmessung. Berlin, 1862; 4°

Johns Hopkins University Circulars. Nr. 13. Baltimore, 1882; 4°.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXV. Nr 7. Leipzig 1882; 8°.

Karpathen-Verein, ungarischer: Jahrbuch. IX. Jahrgang, 1882. I. Heft. Késmárk; 8°.

Landes-Museum, naturhistorisches von Kärnten: Jahrbuch. XXIX.—XXX. Jahrgang. 1880 u. 1881. Klagenfurt, 1882; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band, 1882. V. und Ergänzungsheft Nr. 68. Gotha, 1882; 4°.

Muséum d'Histoire naturelle: Nouvelles Archives; 2ᵉ série. Tome IV. Paris, 1881; 4°.

Museum of comparative Zoology at Harvard College. Vol. IX; Nos. 6—7, 8. Cambridge, 1882; 8°.

Nature. Vol. XXVI. Nos. 655—657. London, 1882; 8°.

Observatoire de Moscou: Annales. Vol. VIII. 1re livraison. Moscou, 1882; 4°.

Società italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata: Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. XI° Volume, fascicolo 3°. Firenze, 1881; 8°.

Société ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin, Tome VII. Livr. 1. Jekaterinburg, 1881; 4°.

— impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1881. Nr. 3. Moscou, 1882; 8°.

— de Physique et d'Histoire naturelle de Genève: Mémoires. Tome XXVII. 2. partie. Genève, Paris Bale, 1881; 4°.

Society the royal astronomical: Memoirs. Vol. XLVI; 1880—81. London, 1881; 4°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang Nr. 20—22. Wien, 1882; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. III. Jahrgang, Nr. 8, und Ausserordentliche Beilage Nr. 6. Wien, 1882; 8°.

Über die Verbreitung der Thierwelt im Tiroler Hochgebirge.

Von Prof. C. **Heller**,

correspondirendem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften,

und

Prof. C. v. **Dalla Torre** in Innsbruck.

II. Abtheilung.

Orthoptera.

Während die Käfer und Schmetterlinge eine verhältnissmässig sehr grosse Zahl von Formen aufzuweisen haben, welche der Alpenregion eigenthümlich sind, ist die Anzahl der in Tirol bis jetzt aufgefundenen alpinen Formen von Orthopteren eine ziemlich geringe, und ist ebenso gering bei den noch weiters folgenden Insektengruppen. —

Was zunächst die *Orthoptera genuina* (im Sinne Fischers Fr.) anlangt, so wies V. Graber[1] in seiner überaus fleissigen und genauen Arbeit für Tirol im Ganzen 82 Arten nach, unter denen er nur fünf als „eigentliche Alpenformen" bezeichnete; es sind dies die Arten: *Platycleis brachyptera* L., *Pezotettix alpina* Koll. (inclusive var. *collina* Br.) *Gomphocerus sibiricus* L., *Stenobothrus viridulus* L. und *Stenobothrus miniatus* Charp. — Im Jahre 1873 completirte Dr. Herm. Krauss[2] das Verzeichniss der in Tirol einheimischen Arten, und fügte demselben neben vielen neuen und interessanten Fundorten und Sicherstellung der verticalen Verbreitung 8 neue Arten für Tirol hinzu, unter denen jedoch nur eine, die von ihm neu aufgestellte *Pterolepis Brunneri* (vielleicht V. Graber's *P. difformis!*) in die Alpen-

---

[1] Graber V, Die Orthopteren Tirols in: „Verhandlungen der Zoolog. Botan. Gesellsch. in Wien. XVII. Bd. 1867, pag. 251—280, tab. —

[2] Krauss H., Beitrag zur Orthopterenfauna Tirols etc. ibid. XXIII. Bd. 1873, pag. 17—24.

region aufsteigt. — Durch die erneute zoologische Durchforschung des Hochgebirges wurden 4 weitere für Tirol neue Arten aufgefunden, von denen *Chelidura paupercula* Géné am höchsten steigt; *Ephippigera ornata* Schmidt, bisher nur aus Südkrain (Steineralpen, Karst, Fiume) bekannt, vielleicht *Eph. ustulata* Ramb? in V. Grabers Arbeit, dann eine der *Platycleis stricta* Zell. nahe verwandte Art und *Stenobothrus elegans* Charp. gehören der montanen Region so gut, wie der subalpinen an. — Die Zahl der für Tirol bis jetzt bekannten Arten beträgt somit 82 + 8 + 4 = 94; unter diesen sind mit Hinzuziehung der *Forficula alpina* Kon., *Platycleis brachyptera* L., var. *longipennis*, *Orphania denticauda* Charp., *Pezotettix alpina* Koll., var. *collina* Br., *Pez. frigida* Boh, und *Salamandra* Fisch. und *Stenobothrus pratorum* Fieb. var. *alpicola* Koll. im Ganzen 12 Formen, respective 9 Arten „genuine Alpenformen"; 3 Arten sind in der Alpenregion durch Varietäten repräsentirt, somit 12·66%. Alpiphile Formen, d. h. solche, welche bereits aus der Waldregion in die alpine Region aufsteigen, zählen wir 7 also 7·4% der endogenen Fauna; alle übrigen Arten bewohnen entweder ausschliesslich die subalpine Region (2·1%) oder steigen nach Art cosmopolitischer Thiere und Pflanzen überhaupt bereits aus der Thal- (30%) oder unteren Waldregion (12%) in die subalpine Region auf; in die alpine Region steigen 19%, in die subnivale nur mehr 2% auf, so dass also eine Abnahme von 1, respective 17% nach obenhin zu constatiren ist; die subalpine und alpine Region deckt ihren Abgang durch die genuinen Formen, die subnivale ist thatsächlich sehr arm an Orthopteren, da es ihnen in solchen Höhen bereits an Futter gebricht.

Untersuchen wir das Verhalten nach Familien, so ergibt sich: *Forficulidae* mit 5 alpinen Arten zeigen 1 genuin alpine, 1 alpiphile und 3 aufsteigende Arten; *Locustidae* mit 17 alpinen Formen zeigen 3 genuin alpine, 1 alpiphile und 13 aufsteigende Arten und *Acridoidae* mit 30 alpinen Formen zeigen 8 genuine Alpenformen; alle übrigen steigen aus unteren Regionen in die höheren.

Was endlich die horizontale Verbreitung anlangt, so zeigen die *Orthoptera (sstr.)* ziemlich wenig Verschiedenheit in der Auswahl der Bodenunterlage und der damit zusammenhängenden

Flora, und es ist, wie bereits Prof. Graber wiederholt nachwies, mehr ein selteneres oder massenhafteres Auftreten der betreffenden Art, denn ein gänzlicher Mangel derselben bei genauerem Studium der Verbreitung nachweisbar. In grösseren Höhen erscheinen allerdings in den Nordalpen weniger Arten, als in den Südalpen, was wohl mit der relativen Ausdehnung dieser gegen jene zusammenhängt. Von den 56 hier aufgezählten Formen bewohnen 14 (d. i. 25⁰/₀) alle drei Zonen gleichmässig; 10 Arten gehören den Centralalpen ausschliesslich, 15 den Südalpen ausschliesslich an; den Nord- und Südalpen gemeinschaftlich — mit Ausschluss der Centralalpen — sind nur 4 Arten; eine einzige *Pezotettix pedestris Z. var. alata* Sw. gehört der Nordzone ausschliesslich an.

Die *Orthoptera Pseudo-Neuroptera*, von denen C. Ausserer[1] für Tirol im Ganzen 110 Arten nachwies, zu denen nach dem vorliegenden Materiale noch 2 für das Gebiet neue zu zählen sind, nämlich die bisher bloss aus der Schweiz, Italien und Turkestan bekannte *Isopteryx montana* Pict. und die für den Continent neue *Siphlonurus lacustris* Eat. weisen nur 2, der subalpinen und alpinen Region eigenthümliche Arten auf, nämlich *Caecilius flavidus* Ramb. und *Epitheca arctica* Zett. Alle übrigen bewohnen, begünstigt durch die ungemein grosse Beweglichkeit und das geringe Nahrungsbedürfniss, meist 3 (25⁰/₀), ja 4 (19⁰/₀), seltener nur eine Region (4⁰/₀) oder 2 (1⁰/₀) oder alle 5 (1⁰/₀). Am höchsten steigt *Baetis Rondani* Pict.

In Bezug auf die Vertheilung der Familien zeigt sich folgendes Verhältniss:

Psocidae mit 7 tirolischen Arten weist 2 alpine Formen auf; die eine steigt aus der Waldregion auf, die andere ist eine genuine Alpenform.

Perlidae mit 26 Arten in Tirol zeigt 14 Formen, welche aus der Thal- und Waldregion in die subalpine (5) oder alpine Region (9) aufsteigen; 4 bewohnen die 3 mittleren, eine die subalpine allein.

---

[1] Ausserer C., *Neuroptera tirolensia* in: Zeitschrift des Ferdinandeums in Innsbruck. 3. Folge, 14. Bd. 1869, pag. 219—288, tab. I u. II, und desselben: *Neurotteri tirolesi colla diagnosi di tutti i generi europei.* Parte I. *Pseudoneurotteri* in: Annal. d. Soc. di stor. nat. di Modena. 1869, pag. 1—88. Tavv. VIII et IX. Sep. Modena, Soliani. 1869.

Ephemeridae mit 16 tirolischen Arten zeigt eine Art, den seltsamen *Siphlonurus lacustris* Eat., welche, bisher blos aus England bekannt, in der subalpinen Region beobachtet wurde; alle übrigen steigen aus der Thal- und Waldregion in die subalpine (*Leptophlebia cincta* Retz.), alpine (7 Arten) oder subnivale Region (*Baetis Rondani* Pict.).

Libellulidae mit 63 Arten in Tirol, zeigt 2 Arten, welche ausschliesslich der alpinen Region angehören; *Epitheca alpestris* Sel. bewohnt nur die Wald und subalpine; *Epitheca arctica* Zett. nur die subalpine und alpine Region; alle übrigen steigen aus der Thal- und Waldregion in die subalpine (17 Arten) oder alpine Region auf (5 Arten).

Horizontal sind die *Perlidae* und die *Ephemeridae* auffällig spärlich in den Nordalpen vertreten; von den Libellen bewohnen dagegen unter 26 Arten 9 alle drei Zonen. Von den 112 aufgezählten Arten sind 13 über alle drei Zonen gleichmässig vertheilt; 4 bewohnen nur die Nordalpen, 9 nur die Centralalpen und 10 nur die Südalpen; 1 ist nur ersteren und letzteren, 14 den Central- und Südalpen und 2 nur den Nord- und Centralalpen gemeinschaftlich.

Übersicht der beobachteten Orthopteren.

	Senkr. Verbreitung[1]	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
A. Orthoptera genuina.				
Forficulidae.				
Forficula auricualria L.	I—IV	S. Sw. K.[2]	Tx. T. Sr.	Ad. MB. Bt D
„ *acanthopygia* Géné	I—III		St.	
„ *bipunctata* Fabr. (*biguttata* Latr.)	I—IV		T. R.	
• „ *alpina* Bon.	III—IV		Sr.	
Chelidura paupercula Géné	III.			MB.

[1] I. Thalregion (100 — 650 M.). II. Waldregion (650 — 1200 M.). III. Subalpine R. (1200—1700 M.). IV. Alpine R. (1700—2300 M.). V. Subnivale R. (2300—2700 M.). VI. Nivale R. (27C0—3900 M.).

[2] Erklärung der Abkürzungen siehe 1. Abtheilung im 83. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie. Jahrgang 1881, pag. 113—115. Sep. 11—13.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Blattidae.				
Ectobia lapponica L.	I—IV		T.	Bt. Ad. D.
„ *livida* Fabr.	I—IV	S.		D.
Phyllodromia germanica L.	I—IV		T.	
Grylloidae.				
Gryllus campestris L.	I—III	S.	Sr.	MB.
Locustidae.				
Locusta viridissima L.	I—III		St.	
„ *cantans* Füessly	I—III		T. Sr.	Bt.
„ *caudata* Charp.	I—III		Sr.	MB.
Decticus verrucivorus L.	I—IV	S. Kg.	T. R.	D. MB. Bt. Ad.
Platycleis grisea Fabr.	I—III			Ad.
„ *brachyptera* L.	II—III		St.	
* „ *v. longipennis*	III—IV		St.	
„ *stricta* Zell? an nsp.	III.		T.	
Thamnotrizon apterus Fabr.	II—IV	S. Sw.	St. T.	O. D. Bt. Ad.
„ *cinereus* Zett.	I—III			MB.
* *Orphania denticauda* Charp.	III—IV			Ad.
Ephippigera ustulata Ramb.?	II—III			Bt.
„ *ornata* Schmidt	II—III			MB.
Pterolepis pedestris Fabr.	II—III		Sr.	D.
„ *Brunneri* Krauss	II—IV			D.
Odontura serricauda Fabr.	I—III		Sr.	MB. Bt. Ad. D.
„ *Boscii* Fabr.	I—III			Ad.
Acridoidae.				
Tettix bipunctata L.	I—IV	Sw.	R. T. Tx.	MB. D. Bt. Ad.
Stetheophyma variegatum Sulz.	II—III	S.		D. Ad.
„ *grossum* L.	I—IV	S.	Tx.	
Pezotettix pedestris L.	II—IV	S.	R. T. Oe.	D. O. Bt. Ad. Nb.
„ *v. alata* Sw.	II—IV	S.		
* „ *alpina* Koll.	III—V	Sw. S.	Tx. Oe. R.	D. Bt. Ad.
* „ *v. collina* Br.	III—IV	S. Sw. K.	R. T.	D. Bt. Ad.
* „ *frigida* Boh.	III—IV		Sr.	D. O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Pezzotettix mendax Fisch. ..	I—III			Ad.
* „ *salamandra* Fisch.	III—IV			MB.
Chrysochraon brachypt. Ocsk.	I—IV	S	Tx.	D. MB. Ad. Bt.
Gomphocerus rufus L.	II—IV	S.		MB.
* „ *sibiricus* L.	III—IV	S. Sw. Kz. K.	Tx. St. Sr. Z. R. T.	D.
Stenobothrus dorsatus Zett. ..	I—III		Tx. T.	MB.
„ *pratorum* Fieb.	I—V		Tx. Oe. T.	Bt. Ad. D. MB.
* „ *v. alpicola* Koll.	III—IV			MB.
„ *variabilis* Fieb.	I—V	S.	Tx. T.	MB. Ad.
„ *rufipes* Zett.	I—IV			MB. D.
* „ *viridulus* L.	III—V	S. Sw. Kz.	Oe. Tx. St. Sr. T.	Bt. Ad. D. MB.
„ *melanopterus* Borkh. ..	I—IV	S.		MB.
* „ *miniatus* Charp.	III—IV		Tx. T.	O.
„ *lineatus* Panz.	I—IV	S.	St. Tx. Oe.	MB. Ad. Bt. D.
„ *apricarius* L.	I—III		T.	
„ *elegans* Chap.	II—III		T.	
Oedipoda coerulescens Fabr. .	I—III		T.	
„ *germanica* Fisch.	I—IV			Ad.
„ *v. miniata* Pall.	II—IV			Ad.
„ *tuberculata* Fabr.		?		
Pachytylus stridulus L.	II—IV	S.	Tx. T. R. Sr.	O. MB. Bt. Ad. D.
B. Orthoptera Pseudo Neuroptera.				
Psocidae.				
Stenopsocus immaculatus Steph. (*strigosus* Curt.)	II—IV	S.	St. Tx.	Nb.
* *Caecilius flavidus* Ramb.	III—IV		T.	D. Nb. D.
Perlidae.				
Dictyopteryx alpina Pict.	II—IV	K.	St. Z. R.	D. MB. Ad.
„ *microcephala* Pict.	I—III		St.	
Chloroperla rivulorum Pict. ..	I—IV		Sr. Oe. St. R. T.	D.
„ *grammatica* Scop.	I—IV		St.	Ad.
„ *griseipennis* Pict.	I—III		Sr.	
„ *venosa* Pict.	I—III		R.	Bt. Ad.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Isopteryx torrentium Pict.	II—IV		St.	D.
„ *tripunctata* Scop. (*flava* Pict.)	II—IV			MB. D.
„ *montana* Pict.	II—IV		St. R.	D. MB.
Taeniopteryx trifasciata Pict.	I—III		R. T.	
„ *nebulosa* L.	I—IV		St. T.	D.
„ *praetexta* Burm.	III		Z.	
Leuctra cylindrica Deg.	I—IV			Ad.
„ *nigra* Oliv.	I—IV		T.	D.
Nemura variegata Oliv.	I—IV		T. St.	D.
„ *lateralis* Pict. (*nitida* Pict.)	I—III		Sr. R.	Ad. D.
„ *marginalis* Pict.	I—IV	S.	St.	S. T.
„ *cinerea* Oliv.	I—IV		St.	D.
„ *humeralis* Pict.	I—IV	Sw.	Oe. T.	S. T.
Ephemeridae.				
Ephemera vulgata L.	I—IV		St.	
Cloeon dipterum L.	I—IV	Sw.	Sr.	
Baetis Rondani Pict.	I—V		St. Tx. Sr.	D.
Heptagenia semicolorata Curt. (*semitincta* Pict.)	I—IV		St.	
„ *venosa* Deg.	I—IV		St.	
„ *fluminum* Pict.	I—IV		St.	
„ *montana* Pict.	I—IV		St.	Ad.
„ *forcipula* Pict. (*purpur*?)	I—IV		St.	Bt.
Leptophlebia cincta Retz.	I—III	S.	Z.	
Siphlonurus lacustris Eat.?	III		Oe.	
Libellulidae.				
Diplax striolata Charp.	I—III	N.	C.	S.
„ *vulgata* L.	I—IV	N.	C. Oe.	S.
„ *meridionalis* Sel.	I—IV			O.
„ *scotica* Don.	I—IV	N.	T.	Ad.
„ *sanguinea* Mill.	I—III			S.
„ *depressiuscula* Sel.	I—III			S.
„ *pedemontana* All.	I—III	N.	C.	Ad.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Libellula depressa L.	I—III	N.	C.	Bt.
„ *fulva* Mill.	I—III	M.		
„ *quadrimaculata* L.	I—III	M. Sw.		
Libella coerulescens Fabr.	I—IV	N.	C.	S.
„ *cancellata* L.	I—III			S.
**Epitheca arctica* Zett.	III—IV	M.		D.
„ *alpestris* Sel.	II—III	M.		
Brachytron pratensis Mill.	III			O.
Aeshna cyanea Mill.	I—III	M.	Tx. St.	Bt.
„ *juncea* L.	I—III	M. S.		D.
„ *borealis* Zett.	I—III	M.		
„ *grandis* L.	I—III			O.
Onychogomphus forcipatus L.	I—III	N.		
Cordulegaster bidentatus Sel.	I—III	M.		
Lestes sponsa Hausm.	I—III		St. Oe.	Bt.
„ *barbara* Fabr.	I—IV	M.	St. T.	D.
Sympycna fusca v. d. Lind.	III.			O.
Agrion pulchellum v. d. Lind.	I—III			S.
„ *puella* L.	I—III	N.	C.	S.

Neuroptera.

Die Ordnung der Neuropteren hat, soweit sie das Studium der geographischen Verbreitung in Tirol anlangt, noch keinen Forscher gefunden, und es muss daher von Vergleichungszahlen im Allgemeinen hier abgesehen werden. Mac Lachlan[1] gibt wenigstens für die Phryganiden viele tirolische Fundorte, meist nach der Sammlung im k. k. Hof-Cabinete in Wien, an; doch wurden die alpinen hier benützt. Nach dem Materiale, welches aus dieser Gruppe anlässlich der Durchforschung des tirolischen Hochgebirges erbeutet wurde, ergibt sich für die Ordnung der Neuropteren in Kürze Folgendes:

---

[1] Mac Lachlan R., A monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of the European fauna. 1874—1880. Pag. 630, tab. 59.

Im Ganzen bewohnen 28 Arten die Hochalpen; eine einzige davon, *Drusus monticola* Mac Lachlan ist endogen alpin. Alle übrigen Arten steigen entweder aus der ersten (21 Arten) oder zweiten Region (3 Arten) in die subalpine (9, respective 1 Arten), oder alpine Region (12, respective 3 Arten); keine dringt in die subnivale Region vor; dagegen sind 3 Arten ausschliessliche Bürger der subalpinen Region: *Anisogamus difformis* Mac Lachl., *Halesus hilaris* Mac Lachl. und *Rhaphidia Ratzeburgii* Brau. Letztere Art ist auch dadurch von Interesse, dass sie bisher nur aus Steiermark bekannt war; sie scheint dem ganzen Alpencentralstocke anzugehören, während die beiden anderen Arten bisher bloss aus der Schweiz bekannt waren. Die einzelnen Familien zeigen folgende Verhältnisse ihrer Repräsentanz:

Panorpidae mit 3 alpinen Arten, weist 2 aus der Thal- und 1 aus der unteren Waldregion aufsteigende Art nach; *P. Ghilianii* Mac Lachl.? bisher nur aus Italien wurde bei Hochkrummbach in Vorarlberg gefangen, allerdings fraglich ob alpin!

Phryganidae weisen nach den vorliegenden Stücken 18 Arten auf, worunter eine ausschliesslich alpin; 2 gehören ausschliesslich der subalpinen Region an; die übrigen steigen aus der Thal- und Waldregion in die subalpine oder alpine Region (8, respective 5 Arten), oder aus der Waldregion in diese auf (2 Arten). *Sialidae* durch eine einzige, der subalpinen Region angehörige Art repräsentirt.

Hemerobiidae mit 6 Arten; alle gehen aus der Thal- und unteren Waldregion in die alpine Region, nur *Micromerus paganus* L. bleibt in der subalpinen zurück.

Die horizontale Verbreitung zeigt einen auffälligen Mangel an Arten in den Nordalpen, denen von den 28 Arten nur 5, also $^1/_6$ angehören; es hängt diese auffällige Armuth an Formen wohl mit dem Mangel an Quellen zusammen. Von diesen ist keine einzige der Nordzone eigenthümlich, also alle sind vielmehr auch in den Centralalpen und, bis auf *Rhyacophila torrentium* Pict. in den Südalpen einheimisch. Diesen allein sind 11 zuzuzählen, während den Centralalpen allein 7 angehören; 6 sind diesen und jenen gemeinschaftlich.

Übersicht der beobachteten Neuropteren.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Panorpidae.				
Panorpa alpina Ramb. (*variabilis* Br.)	II—IV			Bt. D.
„ *communis* L.	I—IV		T.	Bt. MB.
„ *germanica* L. (*montana* Br.)	I—IV	Sw.	R. T.	Ad. Bt.
„ *Ghilianii* M'Lachl.?	?		V.	
Phryganidae.				
Rhyacophila torrentium Pict.	I—III	S.	Sr.	
Beraeodes maurus Curt.	I—III			Bt.
Philopotamus ludificatus M'Lachl. (*montanus* Br.)	I—III	M.	R.	Ad.
Plectrocnemia conspersa Curt.	I—III			Ad.
Silo piceus Br. (*fuscicornis* Kol.)	I—III			MB.
Neuronia ruficrus Scop.	I—IV	S.	T.	MB.
Limnophilus sparsus Curt.	I—III		V.	
Anisogamus difformis M'Lachl.	III			Ad.
Stenophylax coenosus Curt.	I—IV		T.	
„ *alpestris* Kol.	I—IV	Sw.	R.	Bt.
Potamorites biguttata Pict.	I—III		R.	MB. D.
Drusus discolor Ramb.	II—IV		Oe. T. R.	O. Ad.
• „ *monticola* Mac Lachl.	III—IV			D.
Halesus flavipennis Pict.	II—IV		T.	
„ *uncatus* Brau	I—III		R.	
„ *ruficollis* Pict.	I—IV			D.
„ *hilaris* Mac Lachl.	III			MB.
„ *auricollis* Pict. (*rubricollis* Pict.)	I—IV			Ad.
Sialidae.				
Raphidia Ratzeburgi Brauer	III		T.	
Hemerobiidae.				
Micromus paganus L.	I—III			Ad.
Hemerobius nervosus Fabr.	I—IV		T.	D. Ad.
Megalomus hirtus	I—IV			Ad. MB.
Chrysopa perla L.	I—IV		T.	Bt. Ad.
„ *septempunctata* Wesm.	I—IV		T.	
„ *vulgaris* Schneid.	I—IV			Ad. Bt. MB.

Rhynchota.

Auch die Rhynchoten zeigen, im Gegensatze zu den in der Art des Vorkommens ihnen ähnlichen Käfern, eine ganz auffallend geringe Zahl von alpinen, namentlich endogen alpinen Arten.

Die *Hemiptera*, von denen Prof. V. Gredler[1] eine genaue, mit Fundortsangaben und biologischen Notizen versehene Aufzählung gab, weisen nur 7 genuin alpine Arten im Gebiete auf; es sind dies 3 *Salda*-Arten, wie denn überhaupt das Genus *Salda* die meisten alpinen und die meisten hochsteigenden Arten vereinigt mit *S. affinis* Zett., *C. album* Fieb. und *Flavipes* Fabr.; dann *Alydus rupestris* May-Dür, *Orthocephalus nitidus* May-Dür, *Strachia dominula* Harr. *(var.) rotundicollis* Dohrn. und *Corisa distincta* Fieb. Alle übrigen Arten sind insoferne cosmopolitisch, als sie bereits aus der Thal- und Waldregion (84, respective 4 Arten) in die subalpine, alpine oder subnivale Region (53, respective 32 und 9 Arten) aufsteigen. Von den Thalformen steigen am höchsten: *Closterotomus bifasciatus* Fabr., *Capsus annulipes* Herr-Schaeff und *Schirus dubius* Scop.

Von den einzelnen Familien zeigt die grösste Artenzahl die Familie der *Phytocoridae*, die überhaupt die grösste Artenzahl der einheimischen Fauna aufzuweisen hat. Sie allein enthält 42 alpine Arten, worunter eine (*Orthocephalus nitidus* May-Dür) endogen; es beträgt dies von allen alpinen Arten 44·2%. An sie schliesst sich die Familie der *Lygaeidae* mit 14 alpinen Arten (= 14·8%); endogen ist keine einzige. Den dritten Rang endlich nimmt die Familie der *Macropeltidae* ein; unter den 9 alpinen Arten (= 9·8%) ist eine alpin endogen: *Strachia rotundicollis* Dohrn; letztere steigt bis in die subnivale Region, die übrigen

[1] Gredler V. M., *Rhynchota Tirolensia. I. Hemiptera heteroptera.* Wanzen in: Verhandl. d. Zoolog. Botan. Gesellsch. in Wien. XX. Bd. 1870, pag. 69—108; und idem: Nachlese zu den Wanzen Tirols. Ibidem, XXIV. Bd. 1874, pag. 553—558; vergl. auch Reuter O. M., *Hemiptera heteroptera Austriaca* in: Maji—Augusti 1870 ad *A. Palmen collecta* — ibidem XXV. Bd. 1875, pag. 83—88. Kilias E., Beiträge zu einem Verzeichnisse der Insektenfauna Graubündens. I. *Hemiptera heteroptera,* in: Jahresb. der naturf. Gesellsch. in Graubünden. 22. Jahrg. 1879.

steigen bloss in die subalpine und alpine Region auf. Die weiteren Gruppen sind ziemlich bedeutungslos; es enthält die Familie der *Saldidae* 6 alpine Arten, mit 3 genuinen und 3 aufsteigenden Arten; die Familie der *Coreidae* und *Anthocoridae* je 4 Arten, welche wenigstens in die alpine Region aufsteigen, von ersterer ist *Alydus rupestris* May-Dür, von letzterer *Tetraphleps vittatus* Fieb. besonders bemerkenswerth. Die *Tetyridae* enthalten 3, die *Cydnidae, Reduviidae, Hydrometridae* und *Corisidae* nur je 2, und die *Aradidae, Tingitidae, Mycrophysidae, Cimicidae* und *Nabidae* nur je eine Art, welche alpin ist.

Bezüglich des Vorkommens nach einer bestimmten Bodenunterlage, respective Alpenzone weisen die Hemipteren analoge Verhältnisse mit den Coleopteren auf; es sind im Ganzen 18 Formen in allen 3 Gebieten einheimisch. Bloss in den Nordalpen einheimisch sind in der Alpenregion 3 Arten: *Gastrodes ferrugineus* L., *Homodemus marginellus* Fabr. und *Aelia Burmeisteri* Küft; 5 Arten sind dem nördlichen und südlichen Kalkalpenzuge gemeinschaftlich: *Aradus betulinus* Fall., *Notostira erratica* L., *Lygus pratensis* Fabr. var. *alpinus* Kol., *Orthops Kalmii* L. und *Strachia rotundicollis* Dohrn. Den Centralalpen sind 18 Arten ausschliesslich eigenthümlich; von den übrigen 19 Arten sind 2 nur den Nord- und 17 nur den Südalpen mit jenen gemeinschaftlich. Die Südalpen enthalten 35 ausschliesslich nur diesen eigenthümliche Arten.

Die Gesammtfauna Tirols erhielt durch diese erneute Durchforschung einen Zuwachs von 10 Arten, nämlich: *Corisa cognata* Dougl., Fieb., *Hydrometra paludum* Fabr., *Trapezonotus dispar* Stål, *Megaloceraea longicornis* Fall., *Allaeonotus egregius* Fieb., *Homodemus ferrugatus* Fabr., *Calocoris alpestris* May-Dür, *Aethorhinus angulatus* Fabr., *Plagiognathus Bohemanni* Fall. und *Odontoscelis dorsalis* Fabr.

Die Homopteren wurden, unter Benützung des bereits vorliegenden alpinen Materials, von Prof. P. M. Mayr[1] verzeichnet; er zählt im Ganzen 157 Arten auf, zu denen noch *Typhlocyba*

---

[1] Mayr M., *Rhynchota Tirolensia*. II. *Hemiptera homoptera* (Cicadinen) in: Bericht d. naturwiss. medicin. Ver. in Innsbruck. X. Bd. 1879, pag. 79 bis 101.

(Eupteryx Germ.) aurata als alpiphile Art und *T. Germari* Zett. als für Tirol neue Art zu zählen ist. Von allen ist keine einzige genuin alpin; alle 30, in der subalpinen und alpinen Region beobachteten Arten steigen bereits aus der Thal- und Waldregion in dieselben auf, und zwar in erstere 21, in letztere 9.

Die in Tirol mit 10 Arten vertretenen Familien der *Cicadeae, Ulopidae, Paropidae* und *Scaridae* fehlen in den alpinen Höhen gänzlich, indem die am höchsten steigende Art dieser 4 Gruppen *Cicada plebeja* Scop. nur ausnahmsweise noch bei 1260^{m} vorkommt; auch die Familie der *Membracidae*, in Tirol mit 2 Arten vertreten, weist nur eine alpine Art auf; von den Cercopiden sind unter 13 Arten 6, also die Hälfte alpiphil, die verhältnissmässig grösste Zahl. Die Fulgoriden mit 30 Arten in Tirol enthalten 4 alpicole Arten, auf die *Jassidae* mit 102 tirolischen Arten entfallen 19 alpiphile Arten, somit zeigen erstere $13^{0}/_{0}$, letztere $18^{0}/_{0}$ der ganzen Artenzahl.

Bezüglich der horizontalen Verbreitung weist die grösste Zahl endogener Arten die Südalpenkette nach; es sind 17 Arten; den Centralalpen sind 4 Arten eigenthümlich. 2 Arten, *Acocephalus interruptus* Fieb. und *Athysanus subfusculus* Fall., sind den Nord- und Südalpen gemeinschaftlich; 3 Arten gehören allen 3 Zonen an.

Von den Psylliden sind 4 Arten bekannt geworden, von denen 3 aus der Thal- eine aus der Waldregion in die Alpenregion aufsteigen; drei gehören ausschliesslich den Südalpen, eine ausschliesslich den Centralalpen an; allerdings sind die Untersuchungen über die Verbreitung dieser Gruppe noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten.

Übersicht der beobachteten Rhynchoten.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
A. Hemiptera.				
Corisidae.				
• *Corisa distincta* Fieb.	III—IV			Nb.
„ *cognata* Dougl. Fieb.	II—III			Ad. Bt. Nb.
Hydrometridae.				
Hydrometra paludum Fabr.	I—IV			Ad.
„ *Costae* Herr-Schaeff.	I—IV	Sw. K.	R. Oe. T.	Nb. Bt. D.
Aradidae.				
Aradus betulinus Fall.	I—III	W.		Nb. D.
Tingitidae.				
Orthostira cassidea Fall. nec Fieb.	I—III			Nb.
Microphysidae.				
Microphysa (*zygonotus* Fieb.) *elegantula* Bär.	I—III			D.
Cimicidae (Acanthiadae).				
Cimex (*Acanthia* Fabr.) *lectularia* L.	I—IV	K.	Oe.	MB.
Anthocoridae.				
Tetraphleps vittatus Fieb.	II—IV		St.	D.
Acompocoris (*Temnostethus* Fieb.) *lucorum* Fall.	I—IV			D.
Anthocoris nemoralis Fabr.	I—IV		R.	
„ *nemorum* L.	I—III		T.	Nb.
Saldidae.				
Salda affinis Zett.	III—IV		St.	
„ *xanthochila* Fieb.	I—IV	Sw.	Z.	MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Salda orthochila Fieb.	I—IV	W.	Rf. Sr.	O. Ad. MB. D.
„ *saltatoria* L.	I—IV			D.
* „ *C-album* Fieb.	III—IV		St. Oe.	
* „ *flavipes* Fabr.	IV—V		R. St. Sr. Rf.	O. D.
Reduviidae.				
Harpactor iracundus Scop.	I—III	S. Sw.	R. St.	MB.
„ *annulatus* L.	I—IV	Sw.	R. Oe.	O. MB.
Nabidae.				
Nabis rugosus L. (*brevis* Scholtz)	I—III			Ad. MB.
Lygaeidae.				
Lygaeus saxatilis Scop.	I—IV		T.	D. MB.
„ *venustus* Böbl (*familiaris* Fabr.)	I—III		T.	
„ *equestris* L.	I—III		T.	
Nysius Jacobeae Schill.	II—IV	Sw.	Sr. Rf. T.	O.
Gastrodes (*Homalodema* Fieb.) *ferrugineus* L.)	I—III	S.		
Eremocoris erraticus Fabr.	I—III	S.	T.	MB.
„ *plebejus* Fall.	I—III			D.
Trapezonotus agrestis Fall.	I—IV		St. Rf.	O. Nb.
„ *dispar* Stål.	I—IV		Tx. Oe.	O. D.
Pachymerus (*Rhyparochromus* Curt.) *Rolanderi* L.	I—IV			D.
„ *pini* L.	I—IV	S.	Oe. St.	Nb. D.
Phygadicus urticae Fabr.	I—III			MB.
Platyplex salviae Schill.	I—III			MB.
Oxycarenus modestus Fall.	I—IV			D.
Coreidae.				
Alydus calcaratus L.	I—III			MB.
* „ *rupestris* Mey-Dür.	IV—V		Oe.	
Myrmus miriformis Fall.	I—III			D.
Corizus parumpunctatus Schill.	I—III		T.	MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Phytocoridae.				
Pithanus Märkelii Herr-Schaeff.	II—III			D.
Miris laevigatus L.	I—IV	S.	T.	MB. D.
„ *sericans* Fieb.	I—IV			D.
„ *holsatus* Fabr.	I—IV	W.	St.	Ad. Bt. D.
„ *spec.*	I—IV		Oe. St. Tx.	Ad. Bt. D.
Notostira erratica L.	I—IV	S.		MB. D.
Megaloceraea longicornis Fall.	I—III		T.	MB.
Leptopterna dolobrata L.	I—IV		T.	MB. D.
„ *ferrugata* Fabr.	I—IV		T.	
Cremnocephalus umbratilis L.	I—III	W.	Sr.	D.
Allaeonotus egregius Fieb.	I—III			MB.
Homodemus ferrugatus Fabr.	I—III			MB.
„ *marginellus* Fabr.	I—III	W.		
Calocoris lineolatus Costa	I—IV	M.	Sr.	Ad. Bt.
„ *fulvomaculatus* Deg.	I—III		T. R.	D.
„ *alpestris* Mey-Dür	I—III		T.	D.
„ *affinis* Herr-Schaeff.	I—III	K. Kz.	R St.	Bt. Ad.
„ *chenopodii* Fall.	I—III			MB.
„ *seticornis* Fabr.	I—III			MB.
Bothynotus Minki Fieb. (*pilosus* Boh.)	I—IV		Rf.	
Closterotomus bifasciatus Fabr.	I—V		St.	
Capsus annulipes Herr-Schaeff.	I—V		Sr.	D.
Lygus pratensis Fabr.	I—IV	W. S.	T.	MB. D.
„ var. *alpinus* Kol.	II—IV	W.		Ad. D.
„ *chloris* Fieb.	I—IV	W.	T.	
Poecilocytus unifasciatus Fabr.	I—III			MB.
Orthops flavovirens Fabr.	I—III		T.	MB. D.
„ *Kalmii* L.	I—III	M.		Ad.
Stiphrosoma leucocephala L.	I—III			Ad.
Halticus apterus L. (*pallicornis* Fabr.)	I—III	M. L.	Rf.	
Globiceps flavonotatus Boh.	I—III			Bt.
„ *selectus* Fieb.	I—III			Bt.
Aëthorhinus angulatus Fall.	I—III		T.	
Orthotylus viridinervis Kirschb.	I—III			MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
* *Orthocephalus nitidus* Mey-Dür.	IV—V		R.	
„ *minor* Costa	I—IV			D.
Plagiognathus Bohemanni Fall.	I—III		T.	
alpinus Reut.	II—III			D.
Apocremnus ambiguus Fall.	I—III		St.	
„ *simillimus* Kirschb.	I—III	W.		
Sthenarus Roseri Herr-Schaeff.	I—III		Sr.	
Agalliastes pulicarius Fall.	I—III	W.	Rf.	D.
Macrotylus luinger Fabr.	I—III		T.	D.
Macropeltidae.				
Tropicoris rufipes L.	I—IV		T.	
Carpocoris (*Mormidea* Am.) *baccarum* L.	I—III		T.	MB. D.
Strachia festiva L.	I—III		R.	MB.
„ *rotundicollis* Dohrn (*dominula* Harr. var.)	III—V	W.		Nb.
Zicrona coerulea L.	I—IV			D.
Aelia acuminata L.	I—III			Ad. D.
„ *Burmeisteri* Küst.	I—III	W.		
Sciocoris macrocephalus Fieb.	I—III			MB.
„ *terreus* Schrk.	I—III			MB.
Cydnidae.				
Sehirus biguttatus L.	I—III			MB.
„ *dubius* Scop.	I—V	S.	R. T.	O. D.
Tetyridae.				
Eurygaster maurus Fabr.	I—III		T.	
Odontoscelis dorsalis Fabr.	I—III			O.
„ *fuliginosus* L.	I—IV		T. Rf.	
B. Homoptera.				
Fulgoridae.				
Cixius pilosus Oliv.	I—IV			Ad.
„ *nervosus* Fabr.	I—IV	S.	Sr. T.	O. Ad. MB. D.
Issus coleoptratus Fabr.	I—III			Nb.
Delphax neglectus Flor.	I—III			D.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Cercopidae.				
Tricephora mactata Germ. ..	I—IV			Ad.
Aphrophora salicis Deg......	I—III		Oe. Tx. T.	
„ *alni* Fall.............	I—III		T.	Ad. D.
Ptyelus (*Philaenus* Stäl.) *lineatus* L..............	I—IV			Ad. Bt. D.
„ *exclamationis* Thunb...	I—III		Oe.	
„ *spumarius* L...........	I—IV	S.	T. Tx.	MB. D. Ad. Bt.
Membracidae.				
Centrotus cornutus L.........	I—IV			Ad.
Jassidae.				
Idiocerus populi L...........	I—III			D.
Agallia puncticeps Germ.....	I—III			D.
„ *venosa* Fall...........	I—III		Oe.	D.
Euacanthus interruptus L.	I—III			O. Ad. Nb. D.
Errhomenus brachypterus Fieb.	I—III			D.
Acocephalus rusticus Fabr. ..	I—III			Bt.
„ *bifasciatus* L.	I—III	M.	Rf.	D.
„ *interruptus* Fieb.......	I—IV	S.		Bt.
Doratura stylata Boh........	I—III		Oe.	
Thamnotettix cruentata Panz.	I—III	S.	Oe.	
Athysanus subfusculus Fall...	I—IV	S. Sw.		Ad. Bt. Nb.
Deltocephalus calceolatus Boh.	I—III			Bt. D.
„ *ocellaris* Fall.	I—III			Bt. D.
„ *pulicaris* Fall.	I—III		Oe.	D.
„ *striatus* L.	I—IV			D.
„ *abdominalis* Fabr......	I—III		R.	Bt. D.
„ *collinus* Dahlb.	I—III			D.
Typhlocyba (*Eupteryx* Germ.) *aurata* L...........	I—III		Tx.	
„ *Germari* Zett.........	I—III			D.
C. Phytopthires.				
Psyllidae.				
Psylla alpina Först.........	II—III			Bt. Ad.
„ *perspicillata* Flor.	I—III			Ad. Bt.
„ *alni* L...............	I—III			Ad.
Ahalara picta Zett.........	I—III		R.	

Hymenoptera.

Über die Hymenopterenfauna Tirols ist noch keine zusammenfassende und abschliessende Arbeit erschienen und es harren namentlich die *Terebrantia* in nahezu allen Gruppen noch einer Bearbeitung, sowie andere Gruppen noch einer Revision bedürftig wären; es muss daher auch hier wieder von speciell statistischen Vergleichungszahlen gänzlich abgesehen werden. Soviel aber steht jedenfalls fest, dass die Zahl der genuinen Alpenformen sehr gering ist, und solche überhaupt, soweit bis jetzt bekannt, nur bei den Apiden angetroffen werden; dagegen ist die Zahl der alpiphilen Arten ziemlich gross und namentlich sinds auch hier wieder die Apiden, welche durch Reichthum an Formen (Gattungen und Arten) obenan stehen.

Die Apiden Tirols wurden von Dr. K. v. Dalla Torre[1] bearbeitet, nachdem etwas früher schon Dr. Ferd. Morawitz[2] einzelne, und zwar meist alpine Arten aus Tirol und der Schweiz beschrieben hatte. Die wenigen, nur in der subalpinen und alpinen Region lebenden Arten sind: *Anthophora furcata* Panz. var. *nigrifacies* Krchb., *Dufourea alpina* Mor., *Andrena alpina* Mor. und *Halictus Smeathmanellus* Kby. var. *alpigena* DT. An sie reihen sich diejenigen Arten, welche aus der Thal- und Waldregion in die höheren Lagen aufsteigen; zu ihnen zählen: *Apis mellifica* L. *Bombus lapponicus* Fabr., *B. alticola* Krchb., *B. mendax* Gerst., *B. mesomelas* Gerst., *mucidus* Gerst., *Psithyrus rupestris* Fabr., *Ps. quadricolor* Lep., *Halictoides paradoxus* Mor., *Panurginus montanus* Gir., *Andrena Coytana* Kby. und *parvula* Kby., *mesoxantha* Imh., *Prosopis insignis* Först., *Osmia loti* Mor., *fuciformis* Latr. und *nigriventris* Zett. Alle übrigen Arten sind

---

[1] Dalla Torre K. v., Beitrag zur Kenntniss der Hymenopterenfauna Tirols, die Apiden in: Zeitschrift des Ferdinandeums in Innsbruck. 3. Folge. XVIII. Bd. 1873, pag. 251—280 und XXI. Bd. 1877, pag. 161—196.

Idem: Bemerkungen zur Gattung Bombus. I. 1. Die Bombusarten Tirols in: Bericht des naturwiss. medicin. Ver. in Innsbruck. 7. Jahrg. 3. Heft. 1879, pag. 3—21.

[2] Morawitz Ferd., Ein Beitrag zur Bienenfauna Deutschlands in: Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien. XXII. Bd. 1872, pag. 355—388.

Idem: Ein Beitrag zur Hymenopterenfauna des Ober-Engadins in *Horae Soc. Eutom. Ross.* Tom. V. 1857—1868. pag. 39—71.

entweder von der Thal- und unteren Waldregion bis in die subalpine (74 Arten), respective alpine Region verbreitet (10 Arten) oder gehören der subalpinen Region ausschliesslich an (30 Arten). Insbesonders ist die Gattung *Bombus* Latr. sehr reich vertreten und nahezu alle in Tirol vorkommenden Arten derselben sind auch in der subalpinen oder alpinen und selbst subnivalen Region zu treffen; sie zählt unter den 26 tirolischen Formen 24 alpine und wird an Artenreichthum nur von der Gattung *Andrena* Fabr. übertroffen, wenigstens absolut, doch nicht relativ; denn sie zählt unter den 52 tirolischen Arten 25 alpine. Weiters schliessen sich dann an die Genera *Halictus* Latr. mit 21 und *Osmia* Panz. mit 14 alpinen Formen; *Prosopis* Fabr. weist 10, *Megachile* Latr 7 alpine Formen auf.

In Bezug auf die horizontale Verbreitung ist als besondere Eigenthümlichkeit die Armuth der Nordalpen zu constatiren; ihr gegenüber fällt dann der Bienenreichthum der Südalpen, insbesonders des ungemein schmetterlingreichen Ortlerstockes ganz besonders auf; der M^{te} Baldo ist verhältnissmässig ärmer als jener. In allen Gebieten zahlreich vertreten ist nur das Genus *Bombus*.

Die Vespiden sind in Tirol nach dem Verzeichnisse von Dr. K. V. Dalla Torre und Fr. Kohl[1] in 62 Arten, welche 11 Gattungen angehören, vertreten; von diesen sind 17 Arten in 7 Gattungen alpiphil, d. h. sie alle reichen aus der Thal- und unteren Waldregion in die subalpine Region; keine einzige geht in die eigentliche alpine Region hinauf oder gehört einer höheren Region specifisch an.

Es enthält das Genus *Vespa* L. 5 Arten, *Symmorphus* Wesm 4 Arten und *Ancistrocerus* Wesm. 3 Arten.

Auch bei den Vespiden ist die Armuth an Formen in den Nordalpen auffällig, wo bisher nur 2 Arten, *Vespa rufa* Fabr. und *norvegica* Fabr. gefunden wurden (innerhalb der subalpinen Region!); die meisten Arten sind den Central- und Südalpen gemeinschaftlich (50%) oder gehören nur den letzteren an (41·2%); 3 Arten gehören ausschliesslich den Centralalpen an.

---

[1] Dalla Torre K. v. und Kohl Fr., Die Chrysiden und Vesparien Tirols in: Bericht der naturwiss. medic. Ver. in Innsbruck. VIII. Bd. 1878, pag. 52.

Die Fossorien und Heterogyna Tirols wurden von V. von Aichinger[1] und später von Fr. Kohl[2] in äusserst umfassender Weise mit genauen Fundorts- und biologischen Angaben verzeichnet. Es umfasst dasselbe 232 Arten in 50 Gattungen und 15 Subfamilien. Unter diesen befindet sich nun nicht eine einzige genuin hochalpine Art, alle bewohnen höchstens die subalpine Region oder steigen aus der Thal- und Waldregion in diese oder selbst in die alpine Region auf. Es sind dies folgende Arten: *Crabro peltarius* Schreb. (*patellatus* Panz.), *Psammophila lutaria* Fabr. (*affinis* Kbg.) und *viatica* L. und *Mutilla eutopaea* L. Ausschliesslich der subalpinen Region gehören 3 Arten an: *Crabro Kollari* Dahlb. var. (neue Art!) *Dallatorreanus* Kohl., *Astata stigma* Panz.? und *Pompilus consobrinus* Dahlb.; *Crabro alpinus Imhof (lactarius Chevr.)* steigt aus der unteren Waldregion in die subalpine Region auf, doch nicht höher. Alle übrigen Formen gehören ebenso gut der Fauna des Thales an; es sind dies 25 unter den 42 alpinen Arten (d. i. 18·1% der Fauna von Tirol).

Von den einzelnen Gattungen weist *Crabro* Fabr. die meisten Arten auf, nämlich 16; an diese schliesst sich *Pompilus* Fabr. mit 8 und *Priocnemis* Schdt. mit 3 Arten an; *Pemphredon, Mutilla, Psammophila* und *Ammophila* weisen nur je 2, die übrigen 6 Genera nur je eine Art nach.

Auch bei den Fossorien zeigt sich ein auffälliger Mangel von Formen im Nordalpenzuge, indem nur 4 Arten daselbst in der Alpenregion aufgefunden worden sind: *Mutilla europaea* L., *Crabro palmipes* v. d. Lind, *Psammophila viatica* L. und *Pompilus fumipennis* Dahlb., letztere bewohnt dieses Gebiet ausschliesslich. Dem Südalpenzuge gehören ausschliesslich 11 Arten an; dem Centralalpenzuge 12; 14 Arten sind beiden letzteren gemeinschaftlich.

Die Chrysiden, von denen nach der Aufzählung von Dr. K. v. Dalla Torre und Fr. Kohl im Ganzen 65 Arten in 8 Gattungen in Tirol gefunden worden sind, weisen nur 6 alpine Formen

[1] Aichinger V. v., Beiträge zur Kenntniss der Hymenopterenfauna Tirols. *C. Spheciformes* in: Zeitschr. d. Ferdinandeums in Innsbruck. 3. Folge. XV. Bd. 1870, pag. 311—330.

[2] Kohl Fr., Die Raubwespen Tirols etc. Ibid. 3. Folge, XXIV. Bd. 1880, pag. 95—242.

in 4 Arten und 2 Gattungen auf; keine Art ist hochalpin, doch scheint *Hedychrum purpurascens* Dahlb.? nur in der subalpinen Region vorzukommen. Die allgemein verbreitete Art *Chrysis ignita* L. steigt aus der Thal- und Waldregion in die alpine Region auf; alle übrigen Formen bleiben bereits in der subalpinen Region zurück. In horizontalem Sinne sind 5 Formen Bürger der Centralalpen, 4 der Südalpen; *Chrysis dichroa* Klg. gehört ausschliesslich letzteren, *Hedychrum purpurascens* Dhlb. ausschliesslich ersteren an; *Chrysis cyanea* L. gehört allen 3 Gebirgszonen an.

Die Formicidae wurden von Prof. P. V. Gredler,[1] soweit sie Tirol angehören, bearbeitet und verzeichnet. Er zählt für Tirol 53 Arten auf, von denen allerdings einige nach Emery und Forel nur als Rassen anzusprechen sind. Von diesen nun gehen nur 21 in die subalpine und 3 in die alpine Region, obgleich einzelne Arten ausnahmsweise beim Ausschwärmen selbst in die subnivale Region aufsteigen können. Im Ganzen wurden 24 Arten gefunden, von denen jedoch keine ausschliesslich alpin ist; alle steigen vielmehr bereits schon aus der Thal- und unteren Waldregion auf.

Den einzelnen Gattungen nach weist *Formica* 7, *Myrmica* 6, *Lasius* 6, *Camponotus* 2 und die 3 übrigen je 1 Art nach. Die Nordalpen enthalten 3 Arten, von denen 2 mit den beiden übrigen Zonen gemeinschaftlich sind, während *Lasius niger* L. nur noch in den Südalpen in alpinen Höhen gefunden wurde. Die Südalpen besitzen 10 alpine, ausschliesslich ihnen angehörige Arten; die Centralalpen 4; 9 Arten sind den beiden letzteren Zonen gemeinschaftlich.

Die Ichneumoniden wurden in Bezug auf ihre geographische Verbreitung in Tirol noch nicht studirt, und es gilt dies von den grösseren echten Ichneumoniden ebensowohl, wie von den kleinen, äusserst schwierigen Chalcididen und Proctotrupiden. Das Wenige, was über die erstere Gruppe vorliegt, verdanken wir Prof. Aug. E. Holmgren,[2] zu dessen Aufzählung Dr. J. Kriechbaumer[3]

---

[1] Gredler V. M., die Ameisen von Tirol im 8. Programm des k. k. Gymnasiums zu Bozen. 1858, pag. 1—34.

[2] Holmgren A. E., *Enumeratio Ichneumonidum exhibens species in alpibus Tiroliae captas. I. Ichneumonides et Alomydes.* In: Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien. XXVIII. Bd. 1878, pag. 167—182.

[3] Kriechbaumer J. und Tischbein: Bemerkungen zu Holm-

im Vereine mit Tischbein Bemerkungen machte. Die Fortsetzung der Ichneumoniden, sowie die übrigen Gruppen der *Chalcididae Proctotrupidae* und *Braconidae* muss auf später zurückgelegt werden, da diese Abtheilung, sowie die ganze Ordnung der *Diptera* noch nicht vollständig durchgearbeitet worden ist.

Da das Verzeichniss der aufgefundenen Arten wohl keineswegs als complet anzusehen ist, so müssen wir uns versagen, aus der Tabelle, die ohnehin leicht genug verständlich ist, allgemeine Sätze zu entwickeln; möge vielmehr gerade in der Lückenhaftigkeit der Fundorte dieser riesigen und hochinteressanten Gruppe eine Anregung gegeben sein, dieselbe besser zu erforschen, durch Sammeln und Beobachten in der Entwicklung aus den Wirten.

Die Tenthrediniden wurden von V. v. Aichinger[1] verzeichnet; er zählt für Tirol 144 Arten in 11 (ungetheilten!) Gattungen auf. Obwohl dieses Verzeichniss sehr unvollständig ist und die Artenzahl wohl sicher auf das Doppelte gebracht werden kann, so ist doch die Zahl der alpinen Arten eine ziemlich geringe; sie beträgt 33. Unter den daselbst vorgefundenen Formen wurden von Prof. Zaddach, welcher die Bestimmung vornahm, 3 neue Arten entdeckt, deren nähere Beschreibung nächstens erfolgen soll. Es sind dies *Nematus glaphyropus Tenthredo rejecta* und *simplex*. 3 Arten zeigen auf Alpenhöhen neue Färbungen und können als besondere Rassen bezeichnet werden; es ist dies *Allantus arcuatus* Forst. (= *nothus* Klg.) var. *alpigena m. „antennis basi nigris“*, *Allantus Schaefferi* Klg. var. *wendica m.* und *Perineura scutellaris* Panz. var. *baldensis m. „antennis albo maculatis“*.

Von allen bekannten 33 Arten steigen nur *Perineura viridis* L., *Allantus arcuatus* und dessen Varietät *alpigena* bis in die alpine Region und fallen nicht nur dadurch, sondern auch durch die Massenhaftigkeit des Vorkommens auf; alle übrigen Arten erreichen höchstens die subalpine Region (19 Arten) oder sind für diese endogen (11 Arten).

---

gren's *Enumeratio* etc. in: Bericht d. naturwiss. medicin. Ver. in Innsbruck 11. Jahrg. 1880, pag. 1—10.

[1] Aichinger V. v., Beiträge zur Kenntniss der Hymenopterenfauna Tirols *A. Tenthredinidae.* In: Zeitschrift d. Ferdinandeums in Innsbruck. 3. Folge. XV. Bd. 1870, pag. 296—308.

Nach den einzelnen Gattungen entfallen auf *Tenthredo* und *Allantus* je 6 Arten, respective Formen und auf *Perineura* 4; *Abia*, *Nematus* und *Athalia* weisen je 3, *Hylotoma* und *Dolerus* je 2 und *Selandria*, *Macrophya*, *Tarpa* und *Lyda* nur eine einzige Art auf.

In Bezug auf die horizontale Verbreitung zeigt sich auf den ersten Blick grosse Armuth an Formen in den Nordalpen, welche nur 4 Arten aufzuweisen haben; von diesen sind 2 allgemein auch über die beiden anderen, eine nur noch über die Südalpen (*Tenthredo albicornis* Fabr.), die andere nur noch über die Centralalpen verbreitet (*Tenthredo olivacea* Klg.). Den Centralalpen allein gehören 7 Arten an, den Südalpen allein 15 Arten; 7 Arten sind beiden Zonen gemeinschaftlich.

Übersicht der beobachteten Hymenopteren.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Apidae.				
Apis mellifica L.	I—V	Sw.	T.	O. MB. D.
„ *v. ligustica* Spin.	I—IV			MB. Ad. Bt. D.
Bombus mastrucatus Gerst.	I—IV	L. S. Sw. Kz.	R. Oe. Sr. T.	D. Ad. O.
„ *lapponicus* Fabr.	II—V	S. Sw.	R. Oe. St. Sr. T.	D. MB. Bt. O.
„ *pomorum* Panz.	I—III	L.	R. T.	
„ *lapidarius* L.	I—IV	S. Sw. K.	R. T.	D. Ad. Bt. MB. O. Ls.
„ *confusus* Schck.	I—III			O. MB.
„ *proteus* Gerst.	I—IV	S. Sw. Kz.	R. T. Sr.	D. Ad. Bt. MB. O.
„ *pratorum* L.	I—IV	L. S. Sw.	R. S. Sr.	D. Ad. Bt. MB. O.
„ *alticola* Krchb. (*montan.* Grst.)	II—V	L.	R. St. Tx. Sr. T.	
„ *mendax* Gerst.	II—V	K.		D. O.
„ *Rayellus* Kby.	I—III	S. Sw.	R. T.	D. Ad. O. MB. Bt.
„ *hortorum* L.	I—III		R. T.	D. MB. O.
„ *Scrimshiranus* Kby.	I—IV			O.
„ *terrestris* L.	I—IV	L. S. Sw.	R. Oe. Sr. T.	D. MB. Ls. Ad. Bt. O.
„ *martes* Gerst.	I—III	S.		O.
„ *hypnorum* L.	I—III		Sr. T.	O.
„ *Gerstaeckeri* Mor. (*opulentus* Gerst.)	III			O.
„ *mesomelas* Gerst.	II—IV		R. T. Oe. Sr.	D. MB. Ad. Bt. Ls. O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Bombus mucidus Gerst.	II—IV			O.
„ *silvarum* L.	I—III		T.	MB.
„ *muscorum* L.	I—III		R. T.	O.
„ *agrorum* Fabr. (*senilis* Fbr.)	I—III		T.	MB. Ls. O.
„ *v. italicus* Spin.	I—III			Ad. MB.
„ *variabilis*	I—III		T.	MB.
„ *v. tristis*	I—III			MB.
Psithyrus rupestris Fabr.	II—IV	S.	Oe. R.	MB. Ad. Bt.
„ *campestris* Pnz.	I—III		T.	D.
„ *saltuum* Pnz.	I—III			MB.
„ *vestalis* Fourcr.	I—III		T. R.	
„ *quadricolor* Lep.	II—IV	S.	T. R.	O. D.
„ *globosus* Ev.	I—IV			O.
Anthophora parietina Fabr.	I—III		R.	
„ *quadrimaculata* Fabr.	I—III		R.	
„ *furcata* Pnz.	I—III		Oe.	
* „ *β. nigrifacies* Kriechb.	III—IV		Oe.	
Saropoda bimaculata Pnz.	I—III			MB.
Systropha curvicornis Scop.	I—III			MB.
Epeolus variegatus L.	I—III			O.
Nomada borealis Zett.	II—III			O.
„ *lateralis* Pnz.	I—III		T. R.	
„ *minuta* Fabr. (*furva* Pnz.)	I—III			O.
Halictoides dentiventris Nyl.	I—III		T. R.	O. MBD. Ad.
„ *paradoxus* Mor.	II—IV			O.
Panurgus Banksianus Latr.	I—III		Oe. T.	O. MB. Bt. D.
„ *calcaratus* Scop.	I—III		T. R.	MB. Bt. Ad. O. D.
Dufourea vulgaris Lep.	I—III		T.	D. Ad. D.
* „ *alpina* Mor.	III—IV			O.
Dasypoda rhododactyla DT.	III			MB.
Melitta (*Cilissa*) *leporina* Pnz.	I—III		T.	MB.
„ *melanura* Nyl.	I—III			Bt.
„ *haemorrhoidalis* Fabr.	I—III		T.	O.
Panurginus montanus Gir.	II—IV	S.	R. T. Tx.	Bt. O.
Andrena Hattorfiana Kby.	I—III		T.	MB.
„ *cingulata* Kby.	III			MB.
„ *marginata* Kby.	I—III		T.	MB.
* „ *alpina* Mor.	III—IV			O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Andrena cineraria L.	II—III		T.	
„ *apicata* Sm.	III—IV		R.	O.
„ *nigriceps* Kby.	III		T.	O. Ad.
„ *fulvago* Kby.	II—III		T.	MB.
„ *varians* Kby.	II—III			O.
„ *clypearis* Nyl.	I—III		T.	O. MB.
„ *Gwynana* Kby.	I—III			O.
„ *ovatula* Kby.	III			MB.
„ *aestiva* Sm.	I—III		T.	
„ *bicolor* Fabr.	I—III			O.
„ *Rogenhoferi* Mor.	III		T.	O.
„ *convexiuscula* Kby.	III			O.
„ *proxima* Kby.	I—III		T.	
„ *tarsata* Nyl.	II—III		R.	
„ *simillima* Smith	III			O.
„ *analis* Fabr.	III			MB.
„ *basilinea* Krichb.?	III		Oe.	
„ *Coytana* Kby. (*Shawella* Kby.)	II—IV		Oe. R. T.	O. S.
„ *nana* Kby.	III		T.	O.
„ *parvula* Kby.	II—IV		T.	O.
„ *humilis* Imh.	III			Bt.
„ *mesoxantha* Imh.	II—IV			O.
Halictus quadricinctus Fabr. (4 *strigatus* Ltr.)	I—III		T.	MB.
„ *lugubris* Kby. (*laevigatus* Kby.)	I—III			O.
„ *costulatus* Kriechb.	III			MB.
„ *interruptus* Panz.	I—III			MB.
„ *leucozonius* Kby.	I—III		T.	MB.
„ *tetrazonius* Kby. (*quadricinct. aut.*)	I—III			MB.
„ *rubicundus* Christ.	I—III		T.	D.
„ *maculatus* Sm.	III			MB.
„ *cylindricus* Fabr.	I—III	S.	T. St.	D. MB.
„ *vulpinus* Nyl.	I—III			MB.
„ *albipes* Fabr.	I—IV		T.	MB. D.
„ *longulus* Smith	III			MB.
„ *villosulus* Kby.	I—III			MB.
„ *politus* Schck.	I—III			MB.
„ *lucidulus* Schck.	I—IV			O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Halictus lucidus Schck.	I—III			MB.
„ *flavipes* Fabr.	I—III		T.	MB.
„ *Smeathmanellus* Kby.	I—III	K.	Oe. T.	MB. O.
• „ *v. alpigena* DT.	III—IV	S.		
„ *morio* Fabr.	I—III		T.	MB.
„ *leucopus* Kby.	I—III		T.	MB.
Colletes alpinus Mor.	I—III		Oe.	O.
„ *Daviesana* Sm.	I—III			O.
Sphecodes rufescens Fourcr.	I—III		T.	
„ *subquadratus* Sm.	I—III			MB.
Prosopis glacialis Mor.	III			O.
„ *borealis* Nyl.	III		Tx.	O.
„ *insignis* Först.	II—IV			D.
„ *distans* Ev.	III			O.
„ *subquadratus* Först.	III			O.
„ *alpina* Mor.	III		Tx. Oe.	O.
„ *nivalis* Mor.	III			O.
„ *confusa* Nyl.	III		T. Oe.	O. Ad.
„ *signata* Pnz.	II—III		T.	MB.
„ *sinuata* Schck.	II—III		T.	MB.
Megachile Willughbiella Kby.	I—III			O.
„ *ericetorum* Lep. (*fasciata* Gm.)	III			O.
„ *circumcincta* Kby.	I—III	S.	R. T.	O.
„ *centuncularis* L.	I—III			O Bt.
„ *versicolor* Sm.	I—III		T.	
„ *apicalis* Spin.	III			O.
„ *analis* Nyl.	I—III		Oe.	O.
Chalicodoma atra Schck. (*muraria* Fbr.)	I—III			
„ *pyrenaica* Lep. (*pyrrhopeza* Gerst.)	I—III		Tx.	O.
„ *v. alpina* Mor.	III		Tx.	O.
Trachusa Serratulae Pnz.	I—III		T.	
Osmia aurulenta Pnz.	I—III		T.	MB.
„ *fulviventris* Pnz.	I—III		T.	
„ *confusa* Mor.	III			O.
„ *corticalis* Gerst.	II—III			O.
„ *vulpecula* Gerst.	III		Oe.	D.
„ *tuberculata* Nyl.	II—III			O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Osmia adunca Pnz.	I—III			MB.
„ *platycera* Gerst. (*villosa* Schck.)	I—III		R.	O.
„ *loti* Mor. (*Morawitzi* Gerst.)	II—IV		St.	O.
„ *montivaga* Mor.	III			O.
„ *fuciformis* Latr.	II—IV			Ad. Bt. D.
„ *caementaria* Gerst.	I—III		T.	MB.
„ *xanthomelaena* Kby. (*pilicornis* Sm.)	II—III			O.
„ *nigriventris* Zett.	II—IV			O.
Anthidium montanum Mor.	III		T.	O.
Heriades leucomelaena K. (*nigricornis* Nyl.)	I—III			MB. O.
„ *campanularum* Kby.	I—III		T.	MB.
Trypetes truncorum L.	I—III		T.	
Chelostoma maxillosum L.	I—III		T.	MB.
Stelis phaeoptera Kby.	I—III		R.	
Diphysis pyrenaica Lep.	III	S.		O.
Vespidae.				
Vespa vulgaris L.	I—III		T.	
„ *rufa* Fabr.	I—III	S.	T.	D.
„ *norvegica* Fabr.	I—III	Sw.	T.	D.
„ *silvestris* Scop. (*holsatica* Fbr.)	I—III			O. D.
„ *saxonica* Fabr.	I—III		T.	D.
Polistes diadema Latr.	I—III		T.	MB.
„ *gallica* Fabr.	I—III			MB. O.
Eumerus pomiformis Rossi	I—III			MB.
Symmorphus parietum Fabr. (*crassicornis* Pnz.)	I—III		T.	MB.
„ *sinuatus* Fabr.	I—III		T.	MB.
„ *bifasciatus* L.	I—III			O.
„ *allobrogus* Sauss.	I—III		T.	
Ancistrocerus parietum L.	I—III		T.	MB.
„ *oviventris* Wesm.	I—III			MB. O.
„ *trifasciatus* Fabr.	I—III			O.
Leionotus simplex Fabr.	I—III		T.	
Epipona melanocephalus L.	I—III		T.	O.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Fossores.				
Crabro sexcinctus v. d. Lind.	I—III			O.
„ *planifrons* Thoms. (*cephalotes* Dahlb.)	I—III			MB. O.
„ *chrysostomus* Lep. (*lapidarius* Pnz.)	I—III		T.	
„ *vagus* L.	I—III			MB.
„ *dives* Herr-Schaeff.	I—III		T.	MB. O.
„ *Kollari* Dahlb.				
„ *β Dallatorreanus* Kohl.	III		R.	
„ *clypeatus* Schreb. (*vexillatus* Pnz.)	I—III		R. T.	
„ *cribrarius* L.	I—III		T.	Ad.
„ *rhaeticus* Aich. und Kriechb.	I—III		R.	MB.
„ *lactarius* Chevr. (*alpinus* Imh.)	II—III		Oe. T. R.	
„ *peltarius* Schreb. (*patellatus* Pnz.)	I—IV			Ad.
„ *carbonarius* Dhlb. (*melanarius* Wesm.)	I—III			
„ *tirolensis* Kohl.	I—III		T.	MB.
„ *palmipes* v. d. Lind	I—III	S.	St.	
„ *elongatulus* Wesm.	I—III		T.	MB.
„ *albilabris* Fabr.	I—III		T.	
Pemphredon unicolor Fabr.	I—III		R.	
„ *v. rugifer* Fabr.	I—III			O.
Nysson dimidiatus Schnck.	I—III			MB.
Gorytes campestris L.	I—III			O. MB.
Hoplisus quadrifasciatus Fbr.	I—III		T.	D.
Mellinus arvensis L.	I—III			MB.
Astata stigma Pnz.?	III		R.	
Tachytes pectinipes L.	I—IV		T.	
Psammophila lutaria Fbr. (*affinis* Kby.)	I—IV		T.	MB. O.
„ *viatica* L.	I—IV	S.	T.	Ad.
Ammophila sabulosa L.	I—III		T.	O.
„ *campestris* Latr.	I—III		R.	
Priocnemis affinis v. d. Lind.	I—III		T.	
„ *exaltatus* Pnz.	I—III		T.	
„ *obtusiventris* Schdte.	I—III		T.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Pompilus niger Fabr.	I—III			MB.
„ *neglectus* Wesm.	I—III		R.	O.
„ *spissus* Schdte. (*neglectus* Dhlb.)	I—III			Bt.
„ *trivialis* Dahlb.	I—III		T.	D. MB.
„ *consobrinus* Dahlb.	III		R.	Ad.
„ *fumipennis* Dahlb.	I—III	Sw.		
„ *intermedius* Schck.	I—III			O. Bt.
„ *viaticus* L.	I—III		T.	MB.
Heterogina.				
Tiphia femorata Fabr.	I—III		T.	
Mutilla europaea L.	I—IV	S.	R. Oe. T.	MB. D. O. Ad.
„ *montana* Panz.	I—III		Sr.	
Myrmosa melanocephala Fabr.	I—III			MB.
Chrysididae.				
Chrysis dichroa Klg.	I—III			MB.
„ *cyanea* L.	I—III	N.	C.	S.
„ *ignita* L.	I—IV		T.	Ad.
„ *v. impressa* Schck.	I—III		T.	Ad.
„ *v. angustula* Krchb.	I—III		T.	
Hedychrum purpurascens Dahlb.	III		R.	
Formicidae.				
Camponotus herculeanus L.	I—III			D.
„ *ligniperdus* Latr.	I—III		T.	MB.
Formica rufa L.	I—III		T.	D. O.
„ *pratensis* Deg. (*congerens* Nyl.	I—III			D.
„ *truncicola* Nyl.	I—III			MB.
„ *sanguinea* Latr.	I—III		Oe. T.	MB.
„ *exsecta* Nyl.	I—III			D.
„ *fusca* L.	I—IV	S.	T.	MB. D. O.
„ *rufibarbis* Fabr.	I—III			MB. O.
Lasius fuliginosus Latr.	I—III		T.	
„ *niger* L.	I—III	S.		MB.
„ *alienus* Först.	I—III		T.	MB.
„ *umbratus* Nyl.	I—III		Oe.	
„ *affinis* Schnck.	I—III			D.
„ *Ngl. mixtus*	I—III		S.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Plagiolepis pygmaea Latr.	I—III			MB.
Tetramorium caespitum L.	I—IV		Oe.	
Leptothorax acervorum Fabr.	I—III			Nb. D.
Myrmica laevinodis Nyl.	I—III		Sr. Oe. Z.	MB.
„ *ruginodis* Nyl.	I—III			D.
„ *scabrinodis* Nyl.	I—III			D.
„ *sulcinodis* Nyl.	I—IV	Sw.	Oe. T.	D.
„ *lobicornis* Nyl.	I—III		Oe.	D.
„ *rubida* Latr.	I—III		T.	MB. O. D.
Ichneumonidae.				
Ichneumon lineator L. ♀	I—III		Sr.	MB. D.
„ *inquilinus* Holmgr. ♂	III			D.
„ *Helleri* Holmgr. (*rufinus* Holmgr.)	III			MB.
„ *scutellator* Grav. ♀	I—III			MB.
„ *terminatorius* Grav.	I—III			MB.
„ *stramentarius* Holmgr. nec Gr.! ♂	I—III			MB.
„ *praegniarius* Holmgr. ♂ (♀)	III—IV		Oe.	MB.
„ *albiger* Wesm. ♀ (Holmgr.!)	I—III			MB.
„ *proletarius* Wesm. ♀	I—III		T.	
„ *bucculentus* Wesm. ♂	III			MB.
„ *gravipes* Wesm. ♂ (*melanosomus* Wesm.)	I—III	Sw.		D.
„ *indiscretus* Wesm. ♀ (*luteipes* Wesm.)	III			O.
„ *alpicola* Kriechb. ♀ (*conjugalis* Holmgr.)	III			MB.
„ *barbifrons* Holmgr. ♂	III			O.
„ *quaesitorius* L. ♂	I—III			MB.
„ *emancipatus* Wesm. ♂ (*gracilicornis* Wesm. = *jocerus* Gr.)	I—III			D.
„ *spec.*				MB.
„ *albosignatus* Wesm. 2 ♂ (*redimitus* Holmgr. nec Tischb.)	I—III			MB.
„ *rivalis* Tischb. ♂	III		T.	MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Ichneumon intricator Wesm. ♂ (excl. cit.)	III			O.
„ *nyssaeus* Holmgr. ♂	III			O.
„ *facetus* Holmgr. ♂	III			MB.
„ *variolosus* Holmgr. ♂	III			MB.
„ *sp.* (*ridibundus* Holmgr. nec Gr.)	III		T.	
„ *derogator* Wesm. (non *bilunulatus* Grav.) ♀	I—III			Bt. MB.
„ *calliceru*s Gr.	III			MB.
„ *haematomerus* Hlmgr. ♂	III			MB.
„ *confusorius* Holmgr.	III			Bt.
„ *comitator* L.	III			Ad.
„ *suspiciosus* Wesm.	II—III		R.	
„ *luctatorius* L.	III		R.	
„ *finitimus* Tischb.	I—III		R.	
„ *insidiosus* Wesm.	III			Bt.
„ *fabricator* Fabr.	I—III		R.	
„ *sedulus* Grav.	III		R.	
„ *amator* Grav.	III		R.	
„ *terrenus* Grav.	III		R.	
„ *vivacior* Tischb.	III			Bt.
„ *latrator* Wesm.	I—III		R.	Bt.
„ *castaneus* Wesm.	I—III		R.	
„ *bilunulatus* Wesm.	I—III			Bt.
Hoplismenus terrificus Wesm.	III			MB.
Amblyteles atratorius Wesm. ♂ (*notatorius* Holmgr. nec. Fabr.)	I—III			MB.
„ *glaucatorius* Fabr.	III			O.
„ *homocerus* Wesm. ♂	I—III			MB. Ad.
„ *sputator* Grav. ♂	I—III	Sw.	T.	Ad.
„ *fusorius* L. ♀	III		T.	MB.
„ *divisorius* Grav.	I—III		Sr.	D. MB.
„ *messorius* Grav. ♂ (*melanocastanus* Grav. non Holmgr.)	III			MB.
„ *Johansoni* Holmgr. ♀	III		Oe.	D.
„ *nigrifrons* Holmgr. ♀	III		T.	
„ *exultus* Holmgr. ♂	III			MB.
„ *uniguttatus* Grav.	I—III			Ad.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Amblyteles amatorius Wesm. .	I—III		R.	
„ *fasciatorius* Fbr.	I—III		Tx.	
Platymischus bassicus Fischb. ♂	III			MB.
Apaeleticus detritus Holmgr.	III			MB. O. D.
Dicaelotus pumilus Grav.	I—III		T.	MB.
Colpognathus celerator Grav.	I—III		T.	D. Ad. Bt.
Neotypus melanocephalus Grv.	III		R.	
Alomya ovator Panz.	III			Bt.
Phaeogenes semivulpinus Grav.	I—III	Kz.	R. Oe. T.	Ad. Bt. D.
Tenthredinidae.				
Abia aurulenta Sich.	III			MB.
„ *laeta* Fabr.	I—III			O.
„ *obscura* Fabr.	I—III			O.
Hylotoma berberidis Schrk. . .	I—III		T.	
„ *rosae* Deg.	I—III			MB.
Nematus myosotidis Fabr. . . .	I—III			MB.
„ *mollis* Hart.	III			D.
„ *glaphyropus* Zadd.	III			MB.
Dolerus (*eglanteriae* Fabr.) *pratensis* L.	I—III		T.	
„ *aeneus* Hart.	I—III			D.
Athalia spinarum Fabr.	I—III		R.	
„ *glabricollis* Thoms. . . .	III			O.
„ *rosae* L.	I—III		Oe. T.	MB.
Selandria morio Fabr.	I—III			D.
Macrophya rustica L.	I—III			MB.
**Allanthus arcuatus* Forst. (*nothus* Klg.)	I—IV		T.	O. MB.
„ *v. alpigena m.*	III—IV		St. Oe. T.	D. O. MB.
„ *Köhleri* Klug.	II		T.	
„ *Schaefferi* Klug.	III			O. MB.
„ *var. wendica m.*	III		T.	D.
„ *zonula* Klug.	I—III			MB.
Perineura viridis L.	I—IV	Sw. S.	R.	D. MB.
„ *scalaris* Klg.	I—III	Sw. S.	R. T. Oe.	D.
„ *scutellaris* Panz.	I—III			
„ *v. baldensis m.*	III			MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Tenthredo velox Fabr.	I—III	T.		
„ *albicornis* Fabr.	I—III	S.		MB.
„ *olivacea* Klg.	I—III	S.	Oe.	
„ *rejecta* Zadd (i. l.)	III		T.	D.
„ *simplex* Zadd. (i. l.)	III			D.
„ *balteata* Klg.	III			O.
Tarpa spissicornis Klug.	I—III		Tx.	
Lyda depressa Schrk.	I—III		T.	

Arachnoidea.

Die Classe der *Arachnoidea* wurde in ihrer geographischen Verbreitung in Tirol zuerst von Prof. Dr. Anton Ausserer[1] genauer studirt und es wies derselbe 233 Formen für dieses Gebiet nach. Gleichzeitig sprach er bereits die Ansicht aus, dass es nach jahrelangem Suchen wohl gelingen werde, die Zahl der Arten aufs Doppelte zu bringen. Thatsächlich gab Dr. Ludwig Koch[2] einige Jahre später ein Verzeichniss der tirolischen Spinnenarten (im weitesten Sinne) heraus, in welchem er bereits 500 Formen mit Fundorten und biologischem Detail aufzählt, und dass auch damit die Zahl der tirolischen Spinnenarten nicht erschöpft ist, ergibt sich daraus, dass einerseits dem Autor noch circa 50 Species „besonders kleine Liniphien und Erigone aus den höheren Alpengebieten“ vorlagen, welche er zur vorliegenden Arbeit noch nicht benützt hatte, und dass anderseits die Durch-

---

[1] Ausserer A. Die Arachniden Tirols in: Verhandl. d. Zool. Bot. Gesellsch. in Wien. 17. Bd. 1867, pag. 137—170; tab. VII & VIII.

[2] Koch L., Beitrag zur Kenntniss der Arachnidenfauna Tirols in: Zeitschrift des Ferdinandeums in Innsbruck. Dritte Folge. Bd. 1869, pag. 149 und Bd. 1872, pag. 239.

Koch L., Verzeichniss der in Tirol bis jetzt beobachteten Arachniden nebst Beschreibungen einiger neuen oder weniger bekannten Arten — ibidem. 20. Bd. 1876, pag. 219—354.

forschung der Hochalpen Tirols 13 weitere für dieses Gebiet neue Arten ergeben hat; es sind dies: *Erigone rurestris* C. Koch, *Theridium serratipes* L. Koch, *Caelotes inermis* C. Koch, *Xysticus audax* L. Koch, *Pardosa Giebelii* Pav., *glacialis* C. Koch, *subglacialis* C. Koch, *Lycosa cinerea* Fabr., *Leiobunum rupestre* Herbst, *Platylophus corniger* Herm., *Phalangium cornutum* L., *Erythraeus glacialis* C. Koch, *Trombidium alpinum* C. Koch und *Rhyncholophus nivalis* Herbst.

Im südlichen Landestheile, namentlich im Tridentinischen sammelten Canestrini und Pavesi. [1]

Somit stellt sich die Zahl der im Ganzen bisher für Tirol nachgewiesenen Arachnoidenformen auf 514 und von diesen erscheinen in der alpinen und den darüber liegenden Regionen 191, somit 39·2% der Gesammtzahl. Unter diesen gehören 84, d. i. 16·4% Formen der gesammten oder 43·9% der alpinen Spinnenthiere des Landes ausschliesslich dem Hochgebirge an.

Den Familien nach weisen dieselben folgende Verhältnisse auf:

Die Orbitelarien mit 41 Arten, von denen 15 alpin, 8 hochalpin sind;

die Retitelarien mit 123 Arten, von denen 56 alpin, 28 hochalpin sind;

die Tubitelarien mit 123 Arten, von denen 33 alpin, 14 hochalpin sind (Ageleniden mit 12 alpinen, 2 hochalpinen; Drassiden mit 21 alpinen, 12 hochalpinen Arten);

die Laterigraden mit 48 Arten, von denen 14 alpin, 3 hochalpin sind;

die Citigraden mit 46 Arten, von denen 27 alpin, 7 hochalpin sind;

die Saltigraden mit 50 Arten, von denen 15 alpin, 4 hochalpin sind;

---

[1] Canestrini G. e Pavesi P., Aracnidi Italiani in: Atti della Società italiana di scienze naturali. Vol. XI, fasc. III, 1868.

Canestrini G. e Pavesi P., Catalogo sistem. degli Araneidi italiani in: Archiv. per la Zoolog. l'Anat. e la fisiolog. (2) Vol. II, 1870.

Canestrini G., Intorno agli Arachnidi dell' ordine Araneina, osservati nel Veneto e nel Trentino in: Comment. di fauna, flora et Gea del Ven. et del Trentino. 1867. n. 2.

die Phalangiden mit 47 Arten, von denen 24 alpin, 15 hochalpin sind;

die Pseudoscorpionidae mit 14 Arten, von denen 3 hochalpin sind;

die Scorpionidae, mit 3 Arten, von denen 1 alpiphil ist;

die Acariden mit 6 Arten, von denen 3 alpin, 2 hochalpin sind.

Die grösste Zahl alpiner Arten besitzt die Familie der Terididen (Retitelarien) mit den artenreichen Gattungen *Erigone* Sav. et Aud. (32 Arten alpin, 18 hochalpin unter 52 tirolischen); *Linyphia* Walck (13 alpine, 8 hochalpine unter 32 tirolischen Arten), und *Theridium* Walck (7 alpine, 2 hochalpine Arten unter 15 tirolischen).

An sie schliesst sich die Familie der Tubitelen an, in welcher das Genus *Gnaphosa* Latr. 5, *Prosthenesima* L. Koch und *Clubiona* Walck je 4 alpine Arten besitzt.

Unter den Citigraden ist die Gattung *Pardosa* C. Koch reichlich vertreten (13 alpine, 5 hochalpine unter 22 tirolischen Arten) und die Gattung *Lycosa* Latr. (12 alpine mit 2 hochalpinen Formen, unter 15 tirolischen).

Die Phalangiden endlich enthalten die artenreichen Gattungen *Opilio* Herbst (10 tirolische, 7 alpine, 5 hochalpine Arten), *Platylophus* C. Koch (6 tirolische, 5 alpin, 3 hochalpin) und *Nemostoma* C. Koch (6 tirolische, 5 alpin, 2 hochalpin).

Weitere artenreiche Gattungen im Hochgebirge sind *Epeira* Walck mit 27 tirolischen, 11 alpinen und 7 hochalpinen Arten; *Xysticus* C. Koch mit 16 tirolischen, 7 alpinen und 1 hochalpinen Art und *Attus* Walck mit 16 tirolischen, 6 alpinen und 2 hochalpinen Arten.

Die meisten übrigen Gattungen enthalten nur 3—4 oder 1—2 alpine Arten bei der vierfachen Artenzahl in Tirol im Allgemeinen.

Was endlich die horizontale Verbreitung anlangt, so ergibt sich aus den folgenden Tabellen Nachstehendes:

Von den 191 alpinen Arten sind 39 allen 3 Alpenzonen gemeinschaftlich; 11 finden sich nur in den Nordalpen, 12 nur in den Südalpen und 54 ausschliesslich nur in den Centralalpen; insbesonders sind in letzteren die Retitelarien (Therididen),

welche mit 26 endogenen Arten in denselben auftreten, während bei den Citigraden (Lycosiden) die Zahl der über alle 3 Zonen verbreiteten Arten am grössten ist (11).

Im Übrigen sind den Nord- und Centralalpen 29, den Central- und Südalpen 39 und den Nord- und Südalpen 7 Arten gemeinschaftlich.

Die am höchsten steigenden Arten sind folgende:

Epeiridae: *Epeira stellata* C. Koch, *quadrata* Cl., *carbonaria* C. Koch, *Zilla montana* C. Koch — *Therididae: Erigoné retusa* Westr., *Helleri* L. Koch, *parallela* Bl., *cristata* Bl., *remota* L. Koch, *tirolensis* L. Koch, *aestiva* L. Koch, *monodon* Cambr., *montigena* L. Koch, *broccha* L. Koch, *adipata* L. Koch, *truncorum* L. Koch, *austera* L. Koch, *livida* L. Koch.— *Drassidae: Gnaphosa leporina* L. Koch, *petrobia* L. Koch, *badia* L. Koch, *Micariá alpina* L. Koch, *Drassus troglodytes* C. Koch, *lapidicola* Walck, *pubescens* Thor. — *Lycosidae*: *Pardosa glacialis* C. Koch, *ferruginea* L. Koch, *subglacialis* C. Koch, *Lycosa Gasteinensis* C. Koch, *superba* L. Koch. — *Attidae: Euophrys alpicola* L. Koch, *Attus rupicola* C. Koch. — *Phalangidae: Prosalpia bibrachiata* L. Koch, *Opilo glacialis* (eine bis in die nivale Region aufsteigende Art), *Lucorum* C. Koch, *alpinus* Hbst., *Nemastoma quadricorne* L. Koch. — *Pseudoscorpionidae: Obisium jugorum* L. Koch. — *Acaridae: Erythraeus glacialis* C. Koch, *Trombidium alpinum* C. Koch, *Rhyncholophus nivalis* Heer.

Übersicht der beobachteten Arachnoiden.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Orbitelaria (Epeiridae).				
Epeira arbustorum C. Koch. .	I—III		Tx.	
• „ *Omoeda* Thor.	III—IV			Ad.
„ *Schreibersii* Hhn.	III	S.		MB. D.
„ *diademata* Cl.	I—IV		T. St.	MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
**Epeira stellata* C. Koch.	III—V	K.	T. St. Tx. Oe.	Ad.
„ *marmorea* Cl.	I—IV	S.	St. Oe. T.	D.
* „ *quadrata* Cl.	IV—V		St.	D.
* „ *ceropegia* Walck.	II—IV	K.	T. Tx. St.	MB. D.
* „ *carbonaria* C. Koch.	III—V		St. R.	
„ *cucurbitina* Cl.	II—IV	S. K.	Oe.	
* „ *alpica* L. Koch.	III—IV	K.		D.
* „ *umbratica* Cl.	I—IV	S.	St. Tx.	
Singa albovittata Westr.	III		Tx.	D.
**Zilla montana* C. Koch.	III—V	K.	Tx. St. Oe.	D.
Meta segmentata Cl.	I—III	S.	Tx. St.	D.
Retitelaria (Therididae).				
Pachygnatha Degeerii Sund.	I—III	S.	T.	
Linyphia bucculenta Cl.	I—III	S.		
* „ *obscura* Bl.	IV			D.
* „ *marginata* Wid.	I—IV			D.
„ *pygmaea* Sund.	I—III	S.		
* „ *pusilla* Sund.	II—IV	S.	Tx.	
* „ *glacialis* L. Koch.	IV		St. T.	
* „ *bicolor* Bl.	I—IV		T. Z.	D.
* „ *silvatica* Bl.	III—IV	S.	Z. T.	D.
* „ *alticeps* Sund.	III—IV	S. K.	Z. St. T.	D.
„ *thoracica* Wid.	II—IV		Tx. St.	D.
„ *affinis* Westr.	II—IV	S.	St.	
„ *circumflexa* C. Koch.	II—III		Tx.	
* „ *angulipalpis* Westr.	IV		St. Z.	
**Erigone retusa* Westr.	III—V		St. T.	O.
„ *elevata* C. Koch.	II—IV	K.	St.	
„ *isabellina* C. Koch.	II—IV	K.		
* „ *Helleri* L. Koch.	IV—V	S.	St. Oe.	
„ *parallela* Bl.	I—V		T.	
„ *cristata* Bl.	I—V	S.	Tx.	
„ *alpina* Cambr.	I—IV	S.		
* „ *remota* L. Koch.	IV—V		St. Oe. Z. T.	
* „ *tirolensis* L. Koch.	IV—V		T.	
„ *dentipalpis* Wid.	I—V	S. K.	St.	
„ *atra* Bl.	I—V	S.	St.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Erigone aestiva L. Koch.	IV—V		T.	
„ *rurestris* Cl. Koch.	III			MB.
* „ *monodon* Cambr.	IV—V			Ad.
* „ *alpigena* L. Koch.	III—IV		St.	
* „ *avicula* L. Koch.	III—IV		St.	
* „ *anguinea* L. Koch.	III—IV	S.	T.	
* „ *montigena* L. Koch.	IV—V		Oe. St. T.	
* „ *broccha* L. Koch.	IV—V		St. T.	
* „ *egena* L. Koch.	III—IV		St.	
* „ *adipata* L. Koch.	IV—V		St. T.	
* „ *gulosa* L. Koch.	III—IV		St.	
* „ *truncorum* L. Koch.	IV—V		St. T. Z.	D.
* „ *austera* L. Koch.	IV—V		T.	
* „ *livida* Bl.	III—V	S.	St. Z. Tx.	
„ *robusta* Westr.	II—V		St.	
„ *fuscipalpis* Cl.	I—IV	S.	St. Oe. Tx.	
„ *rufa* Wid.	I—IV		T.	D.
„ *nigra* Br.	I—IV	S.		
„ *antica* Wid.	I—IV	S.	T.	
* „ *altifrons* Cambr.	III—IV		St.	
* „ *columbina* L. Koch.	III—IV	S.	St.	
Theridium varians Hhn.	I—III		Tx.	
* „ *petreum* L. Koch.	IV		St.	
* „ *umbraticum* L. Koch.	III—IV		Z. St. T.	Ad.
„ *denticulatum* Walck.	I—III		Z.	
„ *instabile*	I—III		St.	
„ *serratipes* L. Koch.	III		St.	
„ *sisyphium* Cl.	I—V		Oe. Tx.	
Steatoda bipunctata L.	I—IV		St.	
„ *guttata* Wid.	I—V		St. T.	D.
Asagena phalerata Panz.	I—V		Tx. Oe. St. T.	
Tubitelaria.				
Agelenidae.				
Amaurobius claustrarius Hahn.	I—IV	S.	Tx. St.	D.
„ *fenestralis* Ström	I—IV	S.	St.	D.
Caelotes atropos Walck.	I—IV	S. K.	St. Tx.	D. O.
„ *inermis* L. Koch.	III		T.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Caelotes solitarius L. Koch. .	II—IV		Z.	D.
Histopona torpida C. Koch. . .	I—IV	K.	T.	D.
• *Cryphoeca silvicola* C. Koch.	III—IV		T.	
Tegenaria silvestris L. Koch.	I—IV		St. T.	D.
„ *cicurea* Fabr.	II—IV		Tx. St.	
„ *tridentina* L. Koch.	II—IV	K.		D.
• *Hahnia pusilla* C. Koch.	IV		Tx.	
Cybaeus tetricus C. Koch. . . .	II—IV	K.	Z. T. St.	D.
Drassidae.				
• *Gnaphosa muscorum* L. Koch.	IV		Tx. T.	
• „ *leporina* L. Koch.	IV—V		Oe. St.	D.
• „ *petrobia* L. Koch.	IV—V		St. T.	D.
• „ *badia* L. Koch.	IV—V	K.	Tx. St.	MB. D.
„ *helvetica* L. Koch.	I—V		Tx. St.	D.
Micaria pulicaria Sund.	II—IV	S.	Tx.	D.
• „ *alpina* L. Koch.	V		St.	
„ *fulgens* Walck.	I—V		Tx. St.	D.
• *Drassus troglodytes* C. Koch.	III—V	K. S.	Tx. St. T.	D.
• „ *lapidicola* Walck.	III—V	K.	Tx. T. St.	D.
• „ *pubescens* Thor.	III—V	S.	Tx. St. T.	
„ *villosus* Thor.	III—IV	K.	T. St. Tx.	
Phrurolithus festivus C. Koch.	I—IV	S.	St.	D.
Prosthesima petrensis C. Koch.	I—IV	K.		D.
„ *atra* Latr.	I—IV	S. K.	T. St.	
• „ *clivicola* L. Koch.	III—IV		St.	D.
„ *Petiverii* Scop.	I—IV	K.	St. T.	D.
Clubiona trivialis C. Koch. . .	II—IV	K.	Tx. T.	
• „ *montana* L. Koch.	III—IV		Tx. St. T.	
• „ *erratica* C. Koch.	III—IV	S.		D.
• „ *frutetorum* L. Koch. . . .	III—IV	S.	T.	
Laterigrada (Thomisidae).				
Micrommata virescens Cl.	I—III	S.		
Artanes pallidus Walck.	I—IV	K.	St.	
Philodromus aureolus Cl.	I—IV	S.	Tx.	D.
„ *alpestris* L. Koch.	III—IV		St. Tx.	D.
• *Thanatus formicinus* Cl.	I—IV	S.	St. T.	D. O.
„ *arenarius* Thor.	IV		T.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Xysticus cristatus Cl.	I—IV		St. T.	D. O.
* „ *glacialis* L. Koch.	III—IV		St. T.	D. O.
„ *lanio* C. Koch.	I—IV	S.	St.	MB.
„ *Kochii* Thor.	I—IV		St.	O.
„ *secedens* L. Koch.	IV		Z.	
„ *erraticus* Bl.	I—IV	S.		D.
„ *audax* L. Koch.	IV		St.	
Misumena vatia Cl.	I—IV	S.	Tx.	
Citigrada (Lycosidae).				
Pardosa monticola Cl.	I—IV	S.	St. T.	D.
* „ *palustris* L.	III—IV		T.	D.
* „ *saltuaria* L. Koch.	III—IV	S.	T. St.	D.
„ *cursoria* C. Koch.	I—V	K.	Oe. St. Tx. T.	D. MB. O.
„ *nigra* C. Koch.	I—V	K.	St.	D.
„ *amentata* Cl.	I—V		St. Z. T.	
„ *Wagleri* Hhn.	I—IV		T. St. Tx.	D. Ad.
„ *Giebelii* Pav.	III			O.
„ *riparia* C. Koch.	I—IV		St. T.	D.
* „ *ferruginea* L. Koch.	III—V	K.	St. T.	
„ *blanda* C. Koch.	I—V		T.	D.
* „ *glacialis* C. Koch.	V		St.	
* „ *subglacialis* C. Koch.	V		St.	
Lycosa inquilina Cl.	I—IV	S. K.	Tx. T.	D.
„ *andrenivora* Walck.	I—IV		T.	D.
„ *cinerea* Fabr.	III		T.	
„ *meridiana* Hahn	I—IV	K.	St.	D.
„ *cuneata* Cl.	I—IV	S.	St.	D.
„ *pulverulenta* Cl.	III		Z.	
„ *aculeata* Cl.	III			D.
* „ *v. Gasteinensis*				D.
C. Koch.	III—V	K.	T. Tx.	D.
„ *trabilis* Cl.	I—V	K. S.	Tx.	D.
„ *pinetorum* Thor.	IV			D.
„ *terricola* Thor.	I—IV	S.	St. Tx.	D.
* „ *superba* L. Koch.	IV—V		St. T.	O.
Ocyale mirabilis Cl.	I—IV	S.		
Oxyopes ramosus Panz.	I—IV	S.	Tx. St.	D.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Saltigrada (Attidae).				
Calliethera scenica Cl.	I—III		St. Tx. Z.	
„ *histrionica* C. Koch.	I—V	S.	Tx. St.	D.
Heliophanus murcorum Walck.	I—III	S.	Oe. St.	D.
Philaeus chrysops Poda.	I—IV			D.
Euophrys frontalis Walck.	I—IV	S.	Tx.	D.
„ *striolatus* C. Koch.	I—IV	S.	Tx.	
* „ *petrensis* C. Koch.	IV	S.		D.
* „ *alpicola* L. Koch.	IV—V		St.	
Attus erraticus Walck.	I—IV	S.	St. Tx.	R.
* „ *terebratus* Cl.	III—IV		St. Z. Tx.	D.
* „ *saxicola* C. Koch.	III—IV	S.	St.	
* „ *rupicola* C. Koch.	III—V	S. K.	St. T.	D.
„ *crucigerus* Walck.	I—IV	S.		
„ *cinereus* Westr.	I—III	S.		
Aelurops fasciatus Hhn.	I—IV	S.	St.	
Phalangidae.				
* *Trogulus tricarinatus* L.	III—IV			D.
* *Prosalpia bibrachiata* L. Koch.	IV—V		St. T.	D. O.
„ *rupestre* Hrbst.	III		T.	
* *Leiobunum nigricans* C. Koch.	III—IV	S.	Oe. St. Tx.	D.
„ *limbatum* L. Koch.	I—III		St. Tx.	D.
* *Ischyropsalis Helwigii* Panz.	IV			D.
* *Opilio glacialis* Heer.	IV—VI		Oe. St.	O.
„ *tridens* C. Koch.	I—III	S.		
* „ *lucorum* C. Koch.	III—V		St.	D.
„ *grossipes* Hrbst.	I—IV	S.	T. Z.	D.
* „ *saxatilis* C. Koch.	III—IV	S.	T. Z.	
* „ *alpinus* Hrbst.	III—V		St. Oe. Tx. T.	D. MB.
* „ *rhododendri* L. Koch.	III—IV		St. Tx.	
* *Platylophus rufipes* C. Koch.	III—IV		Tx. St.	
* „ *alpestris* C. Koch.	III—IV		St.	D.
„ *denticornis* C. Koch.	I—III	S.		
„ *corniger* Herm.	I—III		T.	
* „ *montanus* C. Koch.	III—IV		T.	
Nemastoma dentipalpe Auss.	II—IV	K.	St. T.	D.
* „ *bicuspidatum* C. Koch.	III—IV	S.	Tx. St.	

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
**Nemastoma triste* C. Koch. . .	III—IV		St. T.	D.
* „ *quadricorne* L. Koch. . .	III—V		St. T.	D.
„ *flavimanum*	I—III	K.	Tx. T.	
Phalangium cornutum L.	III		T.	
Pseudoscorpionidae.				
**Obisium jugorum* L. Koch. . . .	V		St.	O.
* „ *silvaticum* C. Koch. . . .	III—IV	S.	Z. T.	
„ *muscorum* C. Koch. . . .	II—IV		Oe. St.	O.
Scorpionidae.				
Scorpio germanicus Schaef. .	I—IV	Sw.	T.	MB. D.
Acaridae.				
**Erythracus glacialis* C. Koch.	V		St.	
**Trombidium alpinum* C. Koch.	IV—V		Oe.	
**Rhyncholophus nivalis* H.	V—VI		St.	

Myriapoda.

Die Myriapoden Tirols haben bisher noch keinen speciellen Bearbeiter gefunden; doch hat Prof. Dr. Rob. Latzel[1] wiederholt in Tirol gesammelt und seine Beute in dessen Monographie ausgiebig verwerthet. Dieser sowohl als auch brieflichen Mittheilungen ist Folgendes zu entnehmen: Tirol besitzt 41 Arten von Chilopoden, welche sich auf die Gattungen *Lithobius* Leach (25 Arten), *Geophilus* Bergs. o Mein., (5 Arten), *Cryptops* Leach, *Scolioplanes* Bergs. o Mein und *Chaetechelyne* Mein. (mit je 2 Arten), dann *Scutigera* Lam., *Mecistocephalus* Newp., *Dignathodon* Mein.,

---

[1] Latzel Rob., Die Myriapoden der österreichischen Monarchie etc. I. Die Chilopoden. Wien, Hölder 1880.

Schendyla Mein. und *Stigmatogaster* Latz, (mit je 1 Art) vertheilen.

Von diesen nun sind 18 Arten in 20 Formen (2 Varietäten: *L. montanus* C. Koch und *L. mutabilis* var. *transulpinus* Latz.) als alpin beobachtet worden; unter diesen ist keine einzige der Hochalpenregion ausschliesslich eigenthümlich, sondern es steigen 11 Formen aus der Thal- und Waldregion in die subalpine, und 9 in die alpine Region auf.

Nach den einzelnen Familien enthalten die *Lithobiidae* eine Gattung, *Lithobius* Leach mit 13 Arten und 2 Varietäten; *Scolopendridae* 2 Gattungen mit je einer Art und *Geophilidae* 3 Gattungen mit je einer Art.

Nach der horizontalen Verbreitung finden sich 3 Formen in allen 3 Zonen gemeinschaftlich; 3 sind den Central- und Südalpen, 2 den Nord- und Südalpen und 1 den Nord- und Centralalpen gemeinschaftlich; 1 ist den Nord-, 5 den Central- und 5 den Südalpen allein eigenthümlich.

Von den Chilognathen dürften sich in Tirol ungefähr 24—30 Arten finden; 10 derselben gehören den alpinen Regionen an und steigen aus der Thal- und Waldregion in diese auf; ausschliesslich gehört ihnen jedoch keine einzige an.

Nach den einzelnen Familien finden sich unter den Glomeriden 2 Arten mit einer Gattung; von den Polydesmiden 3 Arten (resp. 2 Arten und 1 Varietät) in einer Gattung und von den Juliden 5 Arten in ebenfalls einer Gattung. Im horizontalen Sinne sind allen 3 Zonen nur 3 Arten gemeinschaftlich; Nord- und Centralalpen haben 1, Central- und Südalpen 2 und Nord- und Südalpen haben 1 Art gemeinschaftlich; 3 Arten sind den Südalpen eigenthümlich.

Übersicht der beobachteten Myriapoden.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Chilopoda.				
Lithobiidae.				
Lithobius grossipes C. Koch..	I—IV		T. Oe. Sr.	Ad.
„ *v. montanus* C. Koch. ..	II—III			MB.
„ *forficatus* L.	I—IV		T. Oe.	O. MB.
„ *piceus* L. Koch (*fossor* L. Koch)............	I—III		R.	
„ *nigrifrons* Latz. und Haase...............	I—IV	L.	Oe.	O.
„ *tricuspis* Mein.	I—III			D.
„ *dentatus* C. Koch.	I—III		R.	
„ *aulacopus* Latz........	I—III		R.	
„ *pelidnus* Haase.	I—IV			O.
„ *mutabilis* L. Koch.				
„ *v. transalpinus* Latz. ..	I—III		R.	O.
„ *latro* Mein............	II—IV	S.	Oe.	O. D.
„ *lapidicola* Mein.	I—IV	S. Sw.		O.
„ *erythrocephalus* C. Koch.	II—IV	L. S.		D
„ *muticus* C. Koch.	I—III	S.	R.	
„ *lucifugus* L. Koch. (*alpinus* L. Koch.).......	II—IV	S.	R. Oe.	O. D. Ad. MB.
Scolopendriidae.				
Cryptops punctatus C. Koch..	I—III			MB.
Scolopendrella immaculata Newp.	I—III		C.	
Geophilidae.				
Mecistocephalus carniolensis C. Koch.	I—III		T.	
Geophilus proximus C. Koch.	I—IV	S.		
Scolioplanes crassipes C. Koch.	I—III			D. MB.

	Senkr. Verbreitung	Nordalpen	Centralalpen	Südalpen
Chilognatha.				
Glomeridae.				
Glomeris hexasticha Brndt...	I—IV	S.		D.
„ *transalpina* C. Koch. ..	II— IV		R. St. Oe.	O.
Polydesmidae.				
Polydesmus complanatus L. *v. montana*............	II—IV	S.	T.	O. D.
„ *denticulatus* C. Koch...	I—III			D.
„ *edentulus* C. Koch.....	I—III			D.
Julidae.				
Julus sabulosus L.	I—IV	S. L.	R. Oe.	Ad.
„ *luridus* L. Koch.	I—IV		R.	O.
„ *terrestris* L.	I—IV	L. S. Sw.	Oe.	D. MB. O.
„ *unilineatus* C. Koch....	I—IV			O.
„ *trilineatus* C. Koch. ...	I—IV	S.	T.	

XV. SITZUNG VOM 15. JUNI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Secretär legt ein Dankschreiben vor von Herrn Dr. V. Hilber in Graz für die ihm behufs Bearbeitung der von L. v. Lóczy aus China mitgebrachten recenten und diluvialen Landschnecken von der Akademie gewährte Subvention, worin derselbe die Vorlage der betreffenden Arbeit vor Ablauf dieses Jahres in Aussicht stellt.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. „Notiz über die $2k$-elementige neutrale Gruppe einer Involution k-ter Stufe und $(2k+1)$-ten Grades", von Herrn Prof. Dr. C. Le Paige in Lüttich.
2. „Tafeln der symmetrischen Functionen der Wurzeln und der Coëfficientencombinationen vom Gewichte eilf und zwölf", von Herrn W. Řehořovský in Prag.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die Bestandtheile des Corallins" (Schluss), von Herrn K. Zulkowsky, Professor der chemischen Technologie an der technischen Hochschule in Brünn.
2. „Beitrag zur Chemie der Ceritmetalle", II. Abhandlung, von Herrn Dr. Bohuslav Brauner in Manchester.
3. „Bahnbestimmung des Planeten Adria", von Herrn Eduard Freiherrn v. Haerdtl, stud. phil. an der Wiener Universität.

Herr Regierungsrath Prof. Gustav Schmidt an der deutschen technischen Hochschule in Prag übersendet eine nachträgliche Notiz zu seinem in der Sitzung vom 9. Juni vorgelegten Aufsatz, betitelt: „Analogien".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Romana: Analele. Observations météorologiques faites à Braila pendant les années 1879 & 1880. Bucuresci, 1882; 4⁰.

Académie de Médecine: Bulletin. 46ᵉ année, 2ᵉ série, tome XI. Nos. 20—23. Paris, 1882; 8⁰.

— Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. Tome XXVIII, Nos. 8 & 9 et dernier. St. Pétersbourg, 1881; 4⁰. Tome XXIX, Nos. 1—4. St. Pétersbourg, 1881; 4⁰. Tome XXX. Nos. 1 & 2. St. Pétersbourg, 1881—1882; 4⁰.

— — Repertorium für Meteorologie. Band VII, Heft 2. St. Petersburg, 1881; 4⁰.

— — Mémoires; Tome XXIX. Nos. 1 & 2. St. Pétersbourg, 1881; 8⁰.

Accademia, R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXIX. 1881—82. Serie terza. Trasunti. Vol. VI. Fascicoli 11⁰ & 12⁰. Roma, 1882; 4⁰.

— Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXXIV. Sessione IVᵃ & Vᵃ. Roma, 1881; 4⁰.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinisch-deutsche der Naturforscher: Leopoldina: Heft XVIII. Nr. 9—10. Mai 1882, Halle a. S. 4⁰.

Annales des Mines. 6ᵉ série. Tome XX. 5ᵉ & 6ᵉ livraisons. Paris, 1881; 8⁰.

— des Ponts et Chaussées: Mémoires & Documents. 6ᵉ série, 2ᵉ année, 4ᵉ cahier. 1882 Avril. Paris; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1882; 8⁰.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI. Nr. 29 & 30. Cöthen, 1882; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIV, Nr. 22. Paris, 1882; 4⁰.

Gesellschaft, naturforschende in Emden: XXXVI. Jahresbericht 1880—81. Emden, 1882; 8⁰.

— österr. für Meteorologie: Zeitschrift. XVII. Band. Juni-Heft 1882. Wien, 1882; 8⁰

— physikalisch-chemische: Journal. XIV. Band. Nr. 5. St. Petersburg, 1882; 8⁰.

Institute, the North of England of Mining and Mechanical Engineers: Transactions. Vol. XXXI. Parts II & III. Newcastle-upon-Tyne. 1882; 8°.

— the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal Vol. XI. Nr. IV. May, 1882. London; 8°.

Johns Hopkins University: American chemical Journal by Ira Remsen. Vol. IV. Nr. 1. Baltimore 1882; 8°.

Landesmuseum, naturhistorisches von Kärnten: Bericht, 1880 und 1881. Klagenfurt, 1880—1881; 8°.

— Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt von Ferd. Seeland. 1876 bis November 1878; December 1878 bis November 1880; December 1880 bis November 1881. Klagenfurt; 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. XXVIe année, 3e série, tome XII, 486e livraison. Juin 1882. Paris; 4°.

Nature. Vol. XXVI. Nr. 658. London, 1882; 8°.

Observatory, The: A monthly review of Astronomy. Nr. 62. June, 1882. London, 8°.

— the Batavia: Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie. 1881. Batavia, 1882; 8°.

Osservatorio centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bollettino mensuale. Serie II. Vol. II. Num. I. Torino, 1881; fol.

— Reale di Brera in Milano: Publicazioni. Nr. XX. Milano, 1882; fol.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Vol. XI. Dispensa 4ª. Roma, 1882; gr. 4°.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 4e série, 35e année, 2e & 3e cahiers. Paris, 1882; 8°. Statuts. Paris, 1882; 8°.

— mathématique de France: Bulletin. Tome X. Nrs. 3 & 4. Paris, 1882; 8°.

Society, the American geographical: Bulletin. 1882. Nr. 1. New-York; 8°.

Sternwarte, k. k. zu Prag: Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1881. 42. Jahrgang. Prag; 4°.

Tübingen, Universität: Akademische Schriften vom Jahre 1880—81. 35 Stücke. 8° & 4°.

Verein, Entomologischer in Berlin: Berliner entomologische Zeitschrift. XXVI. Band (1882). 1. Heft. (Seite I—IV und 1—186). Berlin, 1882; 8°.

— militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XXIV. Band, 4 & 5. Heft. 1882. Wien; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang. Nr. 23. Wien, 1882; 4°.

Wroblewski, M. S.: Sur la composition de l'acide carbonique hydraté. Paris, 1882; 4°.

— Sur les lois de solubilité de l'acide carbonique dans l'eau sous de hautes pressions. Paris, 1882; 4°.

XVI. SITZUNG VOM 22. JUNI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Lehre von der Athmungs-Innervation. II. Mittheilung. Athmung bei künstlicher Erregung des Halsvagus."

Herr S. Kantor, Privatdocent an der deutschen technischen Hochschule in Prag, übersendet eine Abhandlung: „Über die allgemeinsten linearen Systeme linearer Transformationen bei Coincidenz gleichartiger Träger und successiver Anwendung der Transformation."

Herr Joh. Kersovani, Civil-Ingenieur in Görz, übersendet eine Abhandlung: „Über die Aufstellung jener geschlossenen Gleichung, aus welcher sich die halbe Bogenlänge des mit dem Radius $R = 1$ beschriebenen Kreises rechnen lässt."

Das w. M. Herr Director Dr. Steindachner überreicht eine Abhandlung ichthyologischen Inhaltes unter dem Titel: „Ichthyologische Beiträge". (XII.)

Herr Director Dr. Steindachner berichtet ferner über eine neue Eremiasart, welche von Dr. Holub in dem Thale des Limpopoflusses an der Grenze von Transvaal gefunden wurde, *Eremias Holubi.*

Das w. M. Herr Prof. E. Suess theilt ein ihm von Herrn Dr. Franz Wähner ddo. Hamadan 20. Mai l. J. zugekommenes Schreiben mit.

Das w. M. Hofrath Ritter F. v. Hauer überreicht eine paläontologische Abhandlung des Chefgeologen der geologischen Reichsanstalt, Oberbergrath Dr. Guido Stache, unter dem Titel: „Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara."

Das c. M. Herr Prof. Sigm. Exner überreicht eine Untersuchung von Dr. E. Weinzweig unter dem Titel: „Zur Anatomie der Kehlkopfnerven."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 51e année, 3e série, tome 3. Nr. 4. Bruxelles, 1882; 8°.

Akademija, Iugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. Knjiga LX & LXI. U Zagrebu, 1882; 8°.

Chemiker Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI, Nr. 31 & 32. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIV. Paris, 1882; 4°. — Tables des Comptes rendus, IIe semestre 1881. Tome XCIII. Paris; 4°.

Geological Survey of India: Records. Vol. XIII, Parts 3 & 4. Calcutta, 1880; 8°. — Vol. XIV, Parts 1—4, Calcutta, 1881; 8°.

— — Memoirs. Vol. XVI, Parts 2 & 3. Calcutta, 1880; 8°. — Vol. XVIII, Parts 1—3. Calcutta, 1881; 8°.

— — Palaeontologia Indica (Ser. II, 1—4). Vol. I. Calcutta, 1880; 4°. — (Ser. XI, Pts. 1—2) Vol. II. Calcutta, 1880; 4° Ser. XII. Vol. III. Calcutta, 1881; 4°. — Ser. XIII. I. Calcutta, 1881; 4°. — Ser. XIV. Vol. I. 3. Calcutta, 1882; 4°. — (Ser. II, XI, XII.) Vol. III. 1st part. Calcutta, 1880; 4°. — (Ser. II, XI, XII.) Vol. III (Conclusion of Part 2). Calcutta, 1881; 4°. — A Manual of the Geology of India. Part III. Economic Geology, by V. Ball, M. A., F. G. S. Calcutta, 1881; 8°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang Nr. 9. Berlin, 1882; 8°.

Gewerbe-Verein, n. ö.: Wochenschrift. XLIII. Jahrgang. Nr. 20—24. Wien, 1882; 4°.

Great Trigonometrical Survey of India: Account of the operations. Vol. VI. Dehra Dun, 1880; gr. 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. VII. Jahrgang, Nr. 20—24. Wien, 1882; 4°.

Marburg, Universität: Akademische Schriften pro 1880—81. 38 Stücke; 4⁰ & 8⁰.

Meteorology of India: Report in 1878. Fourth year. Calcutta, 1880; Fol. — Report in 1879. Fifth year. Calcutta, 1881; Folio.

— — Report on the administration in 1879—80 and 1880—81. Calcutta; 4⁰.

— — Memoirs. Vol. I. parts 5 & 6. Calcutta, 1876—1881; 4⁰.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band, 1882. VI, Gotha; 4⁰.

Nature. Vol. XXVI. No. 659. London, 1882; 8⁰.

Society, the royal of New South Wales: Journal and Proceedings 1880. Vol. XIV. Sydney, 1881; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXXII. Jahrgang, Nr. 24. Wien, 1882; 4⁰.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. II. Jahrgang. 1882, 5. Heft: Mai. Berlin; 4⁰.

Ichthyologische Beiträge (XII).

Von Dr. **Franz Steindachner,**
wirklichem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Mit 5 Tafeln.)

Umbrina cirrhosa Linné.

(Taf. I.)

Im Winter vergangenen Jahres erhielt ich von Dr. Bellotti in Mailand zur Untersuchung ein Exemplar dieser Art aus dem rothen Meere bei Suez. Abgesehen von dem interessanten Factum, dass *Umbrina cirrhosa* bisher nur aus europäischen Meeren und von der Ostküste des nördlichen Afrika's bekannt, bereits durch den Suezcanal bis nach Suez in das rothe Meer vorgedrungen ist, zeichnet sich das eingesendete Exemplar aus Suez auch noch durch die Grösse des Auges, durch die Kürze und starke Wölbung der Schnauze, durch die dunkle Grundfärbung des Rumpfes und der Flossen und endlich durch die schwach wellenförmige Krümmung der bläulichen, schräge ansteigenden Linien am Rumpfe aus. Durch die dunkle Rumpffärbung und die Zahl der Gliederstrahlen (26) in der 2. Dorsale nähert sich das Exemplar des Mailänder Museums jenen von der Ostküste Afrika's, welche Valenciennes als *Umbrina canariensis* beschrieb (s. Steind. Beitr. zur Kenntn. d. Fische Afrika's, 2. Theil, Denkschr. d. Wien. Akad. Bd. XLV, 1882, pag. 7 und 8).

Die Kopflänge ist circa $4^1/_3$mal, die grösste Rumpfhöhe nur 4mal in der Totallänge, der Augendiameter nur $3^3/_4$mal, die Schnauzenlänge $3^1/_4$mal, die Stirnbreite nahezu 4mal in der Kopflänge enthalten.

In der Grösse des Auges, in der Kürze und starken Wölbung der Schnauze, endlich in der Körperzeichnung und Färbung stimmt das hier erwähnte Exemplar auffallend mit *Umbrina Lafonti* Moreau überein, zeigt jedoch wie die europäischen

Exemplare von *Umbrina cirrhosa* 9—10 Schuppenreihen über der Seitenlinie (bis zum ersten Stachel der vorderen Dorsale), während Moreau's Art deren nur 5 besitzen soll (s. Moreau, Hist. natur. des Poissons de la France, II, pag. 396).

$$\text{L. lat. } 53\text{—}54. \text{ A. } {}^{2}/_{7}. \text{ D. } 10 - \frac{1}{26}.$$

Kopf und Rumpf schmutzig und dunkel grauviolett. Dorsale, Ventrale, Anale und Caudale grossentheils bläulichschwarz. Totallänge: 21 Centim.

Congromuraena mystax sp. de la Roche.

Prof. Kolombatović hat bereits zwei Mal Exemplare einer Congromuraena-Art aus der Adria bei Spalato eingesendet, die ich zu *C. mystax* de la Roche beziehen zu müssen glaube. Durch den Einfluss zu starken Weingeistes sind Lippen und Schnauze stark eingeschrumpft, die Schnauzenspitze überragt daher die Unterkieferspitze nicht so bedeutend, wie es bei dem von de la Roche abgebildeten Exemplare in den „Annales du Muséum d'Histoire naturelle" T. XIII (1809), Pl. 23, Fig. 10, der Fall ist, und die Oberlippe springt auffallend schwächer vor als bei den typischen Exemplaren. Da jedoch bei den von mir untersuchten Exemplaren die Spitze des Oberkiefers die des Unterkiefers mässig überragt, die Mundwinkel in verticaler Richtung unter die Augenmitte fallen, die Augen, in Übereinstimmung mit de la Roche's Beschreibung, von auffallender Grösse sind und deren Durchmesser der Länge der Schnauze gleicht (oder $^{1}/_{5}$ der Kopflänge, bis zur Basis der Pectorale gemessen), da ferner der Kopf stark comprimirt ist und die auffallend schmale Stirne zwischen den Augen mehr oder minder stumpf leistenförmig hervortritt, die Dorsale endlich in verticaler Richtung über der Kiemenspalte beginnt, so dürften wohl die Exemplare der Adria mit Recht der Art nach zu *Congromuraena mystax* zu beziehen sein, und ich vermag ferner keinen wesentlichen Unterschied zwischen letztgenannter Art und *Congromuraena Mellissi* Gthr. von St. Helena zu finden, abgesehen von der Zartheit der Lippen, bei letztgenannter Art, welche Eigenthümlichkeit auch die Exemplare der Adria zeigen, daher ich sie anfänglich auch als *Congrom. Mellissii* Gthr. bestimmte. Dorsale und Anale schmal schwarz gesäumt.

Serranus undulosus C. V.

Syn. *Serranus undulosus* C. V. II. pag. 295 (1828), juv.
? „ *acutirostris* C. V. l. c. pag. 286 (1828) adult.
„ *fuscus* Lowe, Transact. of the Cambridge Philos. Soc. Vol. VI. pt. 1, pag. 196.
„ *tinca,* Cantraine, Mém. sur le Serranus tinca, Nouv. Mém; de l'Acad. Brux. T. XI, 1838.
Cerna macrogenis Sassi, Descr. di Genova e del Genovesato, I, p. 139. Canestrini, Sopra alcuni pesci poco noti o nuovi del Mediterraneo, Mem. della R. Accad. delle Scienze di Torino, Ser. II. Tom. XXI, Tav. 1, Fig. 1.

Die Zusendung mehrerer vortrefflich erhaltener Exemplare zweier seltener Serranus-Arten von Messina und Taranto durch meinen hochgeehrten Freund, Dr. Bellotti in Mailand veranlasste mich, die mit *Serranus fuscus* Lowe (= *S. emarginatus* Val., s. Steind. 4. ichthyol. Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise, Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch., Wien, Bd. 56, Octob.-Heft 1867) verwandten Arten nach den im Wiener Museum befindlichen Vorräthen neuerdings einer genauen Vergleichung zu unterziehen, da mir schon seit längerer Zeit bei der grossen Übereinstimmung von *Serr. acutirostris* C. V., *S. tinca* Cantr., *Cerna macrogenis* Sassi (nach Canestrini's Beschreibung und Abbildung des typischen Exemplares) und *Serr. undulatus* C. V. eine genaue Bestimmung und Abgrenzung dieser Arten die grössten Schwierigkeiten bereitete, zumal Cuvier's und Valenciennes' Beschreibungen höchst oberflächlich gehalten sind.

Nach Untersuchung eines ziemlich reichhaltigen Materiales von Serranus-Exemplaren aus dem atlantischen Ocean von den Küsten Brasiliens und des nördlichen Theiles von Ostafrika sowie aus dem Mittelmeere (Port Said, Beiruth, Messina), zweifle ich nicht, dass *Serranus undulosus* C. V. nur die Jugendform von *Serranus fuscus* Lowe (= *S. emarginatus* Val. = *Serr. tinca* Cantr. = *Cerna macrogenis* Sassi) sei, und dass somit die Artbezeichnung *S. undulosus* C. V. als die älteste für die erwähnten Nominalarten zu wählen ist.

Ich würde keinen Anstand nehmen, auch *Serr. acutirostris* als die völlig erwachsene Form mit *S. undulosus* C. V. zu vereinigen, wenn nicht sowohl Cuvier und Valenciennes in der

Histoire naturelle des Poissons als auch später Valenciennes in dem bekannten Werke „Ichthyologie des Iles Canaries (Pl. III, Fig. 1) die Zahl der Dorsalstacheln bei *Serr. acutirostis* übereinstimmend auf 12 angegeben hätten, während *Serr. undulosus* so wie die übrigen hieher zu beziehenden Arten, von denen ich circa 30 Exemplare untersuchte, ausnahmslos nur 11 Stacheln in der Dorsale zeigen.

Nach Valenciennes' (Ichthyologie des Iles Canaries) kommt *Serr. acutirostris* im Canale bei Messina vor, doch ist von dieser Localität in letzten Jahrzehnten keine Serranus-Art mit mehr als 11 Dorsalstacheln bekannt geworden, wenn man nicht etwa annehmen will, dass ausnahmsweise bei einer Serranus-Art mit (regelmässig) 11 Dorsalstacheln abnormer Weise auch 12 Stacheln zur Entwicklung kommen möchten. Guichenot erwähnt in dem ichthyologischen Theile der „Exploration scientifique de l'Algérie Zoologie, V, p. 35 das seltene Vorkommen des *Serr. acutirostris* an den Küsten Algiers, gibt aber leider die Zahl der Dorsalstacheln nicht an; nach der (ungenügenden) Beschreibung zu schliessen, könnte man Guichenot's *Serranus acutirostris* auch als *Serr. undulosus* (= *S. fuscus* etc.) deuten, da der Rumpf von bräunlicher Färbung mit dunkleren Nebenflecken („avec des nébulosités") geziert ist.

In dem Nachtrage zu C. V.'s Beschreibung des *S. acutirostris* im IX. Bande der Hist. nat. des Poissons (pag. 432) wird erwähnt, dass ein Exemplar dieser Art von Charlestown, Süd-Carolina, durch Dr. Holbrook nach Paris gesendet wurde; in Holbrook's später publicirtem, leider unvollendet gebliebenem Werke über die Fische von Süd-Carolina findet man aber *Serr. acutirostris* nicht erwähnt, ebenso wenig von späteren Forschern, welche über die ichthyologische Fauna der östlichen Südstaaten von Nordamerika Original-Bericht erstatteten (z. B. David, S. Jordan und Gilbert). Man könnte daher fast vermuthen, dass unter dem Namen *S. acutirostris* C. V. mehrere nahe verwandte Arten confundirt wurden.

Dass übrigens die Verwandtschaft von *Serranus acutirostris* C. V. mit *Serr. fuscus* L. (= *S. emarginatus* Val. etc.) eine sehr grosse ist und dass beide Arten in der Kopfform mit einander übereinstimmen, zeigt, nebenbei erwähnt, der Umstand, dass

Heckel zwei ziemlich grosse Serranus-Exemplare, welche das Wiener Museum im Jahre 1840 aus Rio Janeiro erhielt, und die 11 Dorsalstacheln zeigen, als *Serr. acutirostris* bestimmte. Im Falle, dass letztgenannte Art von *Serr. undulosus* C. V. (= *fuscus* Lowe etc.) nicht specifisch getrennt werden dürfte, wäre die Bezeichnung *S. acutirostris* allen übrigen nach dem Rechte der Priorität vorzuziehen, da *S. acutirostris* von Cuvier und Valenciennes wohl in demselben Bande wie *S. undulosus*, aber um einige Seiten früher beschrieben wurde, worauf insbesondere amerikanische Ichthyologen grosses Gewicht zu legen scheinen.

Das Wiener Museum besitzt Exemplare von *Serranus undulosus* C. V. von Rio Janeiro, sowie von Messina (durch Dr. Bellotti), bei welchen die Anale nicht wie bei den übrigen zahlreicheren Exemplaren am unteren Rande gleichmässig oval gerundet ist, sondern in Folge der mässigen Verlängerung des 6. und 7. Gliederstrahles in eine kurze Spitze ausläuft, hinter welcher der freie Rand der folgenden Stacheln unter S-förmiger Krümmung ansteigt. Es dürften diese Exemplare wahrscheinlich Männchen sein.

Note. Auf eine an Herrn Prof. Vaillant gerichtete Anfrage über die Zahl der Dorsalstacheln bei den typischen Exemplaren von *Serr. acutirostris* erhielt ich nachträglich (24. Juli) die interessante Mittheilung, dass in der That bei denselben nur 11 Dorsalstacheln vorhanden sind. Es fällt somit jeder Grund hinweg, *Serr. undulosus* und die übrigen von mir angeführten Nominalarten nicht als synonym mit *Serr. acutirostris*, als der zuerst beschriebenen Art, zu vereinigen. Das von Valenciennes in der Ichthyol. des Iles Canar. als *Serr. acutirostris* beschriebene Exemplar dagegen besitzt nach Vaillant 12 Dorsalstacheln, aber um einen Gliederstrahl weniger als die übrigen Exemplare und wäre daher nach Vaillant nur fraglich zu *S. acutirostris* zu beziehen; ich meinerseits möchte glauben, dass dieser Unterschied in der Strahlenzahl als eine Abnormität bezeichnet werden müsse.

Serranus caninus Val.

(Taf. II, Fig. 1.)

Dr. Bellotti erwarb während seines Aufenthaltes in Taranto zwei vortreffliche Exemplare einer Serranus-Art, welche ich mit keiner der bisher aus dem Mittelmeere bekannten Arten dieser Gattung identificiren kann.

Am meisten nähern sich die beiden erwähnten Exemplare in der Körperform und in der Zahl der Dorsal- und Analstrahlen

dem *Serranus gigas*, doch sind das Auge und die Schuppen merklich grösser und die Hundszähne im Zwischenkiefer von bedeutenderer Stärke, wie bei *Serranus caninus* Val., unter welcher Bezeichnung mir auch beide Exemplare von Dr. Bellotti zur Ansicht eingesendet wurden.

Valenciennes' Beschreibung dieser Art in der Ichthyologie des Isles Canaries (p. 10) lässt Vieles zu wünschen übrig; gleich zu Anfang dieser Beschreibung gibt Valenciennes als Unterscheidungsmerkmal von *Serranus gigas* die abgestutzte Form der Caudale an, wenige Zeilen später heisst es in demselben Aufsatze, dass der gliederstrahlige Theil der Dorsale wie die Pectorale, Caudale und Ventrale abgerundet sei, obwohl Valenciennes nur ein einziges Exemplar untersuchte. Dass unter solchen Umständen die Artbestimmung ohne Untersuchung des typischen Exemplares nur eine unsichere sein kann, liegt wohl auf der Hand. Übrigens stimmen die uns zur Beschreibung vorliegenden Exemplare in den meisten übrigen Merkmalen ziemlich genau oder vollständig mit jener überein, welche Valenciennes l. c. nach einem trockenen Exemplare von 72 Centim. Länge anführt.

Die Kopflänge ist (bei einer Totallänge von 33 und 44 Cm.) bis zur hinteren Spitze des Unterdeckels fast 3—$2^5/_6$mal, bis zur Spitze des mittleren Operkelstachels aber etwas mehr oder weniger als 3mal, die Körperhöhe $3^1/_2$ bis mehr als $3^2/_5$mal in der Totallänge, der Augendiameter $5^1/_2$—6mal, die Schnauzenlänge bis zur vorspringenden Spitze des Unterkiefers inclus. gemessen, $3^1/_2$—$3^2/_5$mal, die Stirnbreite 6—$5^4/_5$mal in der Kopflinie enthalten.

Die obere Kopflinie erhebt sich mässig rasch bis zum Beginn der Dorsale und ist schwach convex.

Der Unterkiefer überragt nach vorne den Zwischenkiefer nicht sehr bedeutend.

Die lange Mundspalte erhebt sich ziemlich rasch nach vorne und das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter das Auge.

1—2 kräftige Hundszähne liegen jederseits am vorderen Ende der äusseren Zahnreihe des Zwischenkiefers und ein kleinerer noch weiter nach vorne im Unterkiefer.

Auf die äussere Zahnreihe des Zwischenkiefers, die von ziemlich langen Spitzzähnen gebildet wird, folgt nach innen seit-

ich eine schmale Binde viel kürzerer Spitzzähne, welche gegen das vordere Ende des Kiefers zu (hinter den starken Hundszähnen) zu einer grösseren Gruppe viel längerer, schlanker, beweglicher Zähne sich ausbreiten und deren Spitzen stark nach hinten geneigt sind. An den Seiten des Unterkiefers liegen nur 2 Reihen von Spitzzähnen; die der Aussenreihe sind unbedeutend stärker, aber kaum länger als die entsprechenden des Zwischenkiefers und die der Innenreihe bedeutend länger als die Zähne der Aussenreihe und beweglich gleich den dreireihigen Zähnen, welche zwischen und hinter den kleinen Hundszähnen vorne im Zwischenkiefer vorkommen. Die Vomer- und Gaumenzähne sind klein, spitz und bilden schmale Binden. Die Zahnbinde am Vomer ist winkelförmig gebrochen.

Die Höhe des Suborbitalknochens unter dem unteren Augenrande erreicht nicht ganz die halbe Länge eines Auges.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist nach hinten und unten geneigt, schwach convex, vor der Winkelgegend des Knochens ein wenig eingebuchtet und zart gezähnt. Gegen den Winkel herab nehmen diese Zähnchen ein wenig an Grösse zu. Am hinteren gerundeten Winkel des Vordeckels liegen mehr oder minder stark entwickelte Zähne, deren Zahl und Grösse an einem und demselben Exemplare an beiden Kopfseiten variiren kann; der unterste dieser Zähne ist mit der Spitze nach vorne geneigt. Der untere, geradlinige, doch ein wenig nach vorne und unten geneigte untere Rand des Vordeckels trägt keine Zähne.

Von den 3 Stacheln am hinteren Rande des Kiemendeckels ist der mittlere länger und stärker als die übrigen.

Der Kopf ist mit Ausnahme der Lippen vollständig beschuppt, die kleinsten Schuppen liegen auf der Oberseite des Kopfes, insbesondere in der Schnauzengegend, am Ober- und Unterkiefer, auf den Augenrandknochen und am Zwischendeckel. Bedeutend grösser sind die Schuppen am Deckel und bereits deutlich gezähnt.

Von den 11 Stacheln der Dorsale erreicht der 4. oder 5. die grösste Höhe. Die Länge oder Höhe dieser Stacheln ist $2^2/_3$ — etwas mehr als $2^5/_6$mal in der Kopflänge enthalten. Der erste Dorsalstachel ist etwas mehr als 2—$2^1/_3$mal, der letzte circa $1^1/_5$-mal in der Länge des höchsten Stachels derselben Flosse enthalten.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale enthält bei beiden Exemplaren nur 14 Strahlen, von denen jedoch der letzte fast bis auf den Grund herab gespalten ist, und sich bei grösseren Individuen in 2 völlig getrennte Strahlen auflösen mag. Der 7. Gliederstrahl steht an Länge dem höchsten Dorsalstachel nur wenig nach oder gleicht demselben in dieser Beziehung ganz genau.

Die Länge der nicht besonders stark entwickelten Pectorale ist genau oder ein wenig mehr als 2mal, die der Ventrale etwas mehr als $2^1/_3$—$2^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Der dritte, längste Analstachel ist ein wenig kürzer als der 2. Dorsalstachel oder $3^2/_5$—4mal in der Kopflänge enthalten, der 2. kürzere, Analstachel ist etwas kräftiger als der 3., und der 1. Analstachel an Höhe kaum mehr als $^2/_3$ einer Augenlänge gleich.

Die mittleren Gliederstrahlen der Anale sind etwas länger als die der Dorsale.

Die Caudale ist am hinteren Rande ein wenig eingebuchtet, ebenso lang oder unbedeutend länger als die Pectorale, in der vorderen grösseren Längenhälfte dicht beschuppt und gegen den hinteren, schmal hellgesäumten Rand schwärzlich violett.

Auch die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale zeigen zunächst dem hellgesäumten freien Rande eine dunkle Färbung, sind aber nur in der kleineren basalen Höhenhälfte beschuppt. Die Flossenhaut zwischen den Dorsalstacheln trägt zunächst dem vorderen und theilweise auch zunächst dem hinteren Rande der Stacheln eine Schuppenbinde, die gegen die letzten Stacheln zu allmälig an Höhe zunimmt, ohne aber die Stachelspitze zu erreichen.

Die Pectorale ist an der Aussenseite, doch nicht weit über die Flossenbasis zurück mit kleinen Schuppen bedeckt; an der Ventrale liegen Schuppen an der Unterseite der Flosse auf und zunächst den Strahlen, reichen aber nur hie und da bis zum hinteren Flossenrande.

Die Seitenlinie durchbohrt am Rumpfe (mit Ausschluss der Caudale) circa 75 Schuppen, längs dem oberen Rande der Linea lateralis aber liegen circa 125—130, längs dem unteren Rande beiläufig 117—124 Schuppen in einer Längsreihe. Die Rumpfschuppen sind am freien Rande dicht gezähnt.

Kopf und Rumpf hell chocolade- oder röthlichbraun mit einem Stiche ins Graue (bei Weingeistexemplaren), gegen die Bauchseite zu nach allmäligem Übergange silbergrau oder schmutzig gelblichweiss, 3 mehr oder minder breite, dunkle Binden laufen vom hinteren Augenrande radienförmig nach hinten und zwar die unterste Binde gegen die Winkelgegend des Vordeckels, die oberste zum unteren der 3 Operkelstacheln. Die mittlere Binde ist am schwächsten entwickelt. Eine fast schwarzbraune Binde liegt längs dem oberen Rande des Oberkiefers.

D. 11/14. A. 3/8.

Note. Dr. Bellotti hat mir eine Reihe von Exemplaren des *Serranus alexandrinus* aus dem Mittelmeere zur Ansicht eingesendet, die es ausser allen Zweifel setzen, dass *Plectropoma fasciatum* Costa = *Serr. Costae* Steind. nur die Jugendform des *Serr. alexandrinus* ist, welche Ansicht, wie ich glaube, Prof. Döderlein in Palermo schon früher ausgesprochen hat.

Barbus meridionalis Risso.

(Taf. II, Fig. 2, 2 a.)

Syn. *Cyprinus barbus* (Lin.) Risso. Ichthyologie de Nice, 1810, pag. 360—361.

Barbus meridionalis Risso, Hist. nat. de l'Europe mérid., T. III, pag. 437 (1826).

Barbus caninus Bonap., Iconogr. della Fauna ital., T. III. Pesci (1832—1841) mit Taf.; C. V. Hist. nat. des Poiss. T. XVI, pag. 142 (1842); Heck. & Kner, Canestr. etc.

Barbus meridionalis Blanch., Moreau etc.

Barbus Canalii Val., C. V. Hist. nat. des Poissons, XVI, pag. 143 bis 144 (1842).

Barbus Petenyi Heck., Heck. & Kner, Siebold.

Ich war nicht wenig überrascht, während meiner Reise im vergangenen Jahre diese Art in nicht geringer Zahl im Riekaflusse (Montenegro) und im See von Scutari vorzufinden, während sie in den benachbarten dalmatinischen Flüssen, die in die Adria münden, zu fehlen scheint. Fast sämmtliche Exemplare, die ich aus den genannten Gewässern erhielt, sind ausgezeichnet durch die auffallend starke, fleischige Entwicklung der Lippen, die Dicke der Barteln, die Länge der Schnauze, welche letztere in den meisten Fällen schon von der Stirngegend angefangen unter

mässiger Bogenkrümmung, oder zunächst vor ihrem vorderen Ende steil zum vorderen Mundende abfällt. Drei kleine Exemplare bis zu 13 Centimeter Länge zeigen die normale, stumpfkonische Kopfform. Der Durchmesser des Auges ist bei dergleichen langschnauzigen Exemplaren $5^2/_3$—7mal, die Schnauzenlänge unbedeutend mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten oder 2—3 Augenlängen gleich. Die Eckbarteln variiren auffallend an Länge und fallen mit ihrer horizontal zurückgelegten Spitze unter die Mitte des Auges oder noch über den hinteren Augenrand hinaus.

Der Beginn der Dorsale fällt nicht selten merklich näher zur Basis der Caudale als zur Schnauzenspitze, aber stets ein wenig vor die Einlenkungsstelle der Ventralen und die Spitze der hohen Anale reicht nicht immer bis zur Basis der Caudale zurück.

Die Zahl der Schuppenreihen zwischen dem Hinterhaupte und dem Beginn der Dorsale längs der Mittellinie des Rückens, ist sehr variabel und beträgt 20—32.

Die Seitenlinie durchbohrt bei den neun von mir untersuchten Exemplaren 1mal 46, 3mal 47, 1mal 49, 3mal 50 und 1mal 52 Schuppen am Rumpfe, und 2—3 Schuppen auf der Caudale, somit im Ganzen 49—55 Schuppen. Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles liegen 10—11 (nur bei einem Exemplare 12) Schuppen und $6^1/_2$—8 (selten, in der Regel 7) zwischen der Seitenlinie und der Basis des äussersten, ersten Ventralstrahles. (Bei einem Exemplare von B. *meridionalis* aus der Umgebung von Nizza, welches mir kürzlich eingesendet wurde, zähle ich gleichfalls nur $6^1/_2$ Schuppen unter der Seitenlinie, 10 über derselben und 45+3 längs der Seitenlinie.) Die Kopflänge ist in der Regel je nach der grösseren oder geringeren Verlängerung der Schnauze $3^3/_5$—4mal in der Kopflänge enthalten.

Sämmtliche Exemplare sind auf dem Kopfe und an den Seiten des Rumpfes mehr oder minder dicht graubraun oder bräunlichviolett gefleckt oder gesprenkelt, ebenso auf der Dorsale, Caudale und in der Regel auch auf der Anale. Auf der Pectorale sind die dunklen Flecken, mit wenigen Ausnahmen, kleiner, schwächer ausgeprägt und minder zahlreich als auf der Dorsale und Anale; auf der Ventrale fehlen sie in der Regel, und sind, wenn vorhanden, nicht scharf ausgeprägt und an Zahl sehr gering, wie es zuweilen auch bei der Anale der Fall ist.

Meines Erachtens glaube ich aus der Schuppenzahl der Barbus-Exemplare aus dem Riekaflusse und des Sees von Scutari annehmen zu dürfen, dass *Barbus meridionalis* Risso und *Barbus Petenyi* Heckel nur als Abarten einer und derselben Stammart zu betrachten seien, welche Ansicht Jeitteles bereits im Jahre 1862 ausgesprochen hat (s. Jeitteles, *Prodromus faunae vertebratorum Hungariae superioris*). Höchst wahrscheinlich dürfte auch *Barbus breviceps* Heck. nur als eine Abart des *Barbus meridionalis* Risso aufzufassen sein und stimmt mit letzterem, insbesondere mit Var. Petenyi, genau in der Schuppenzahl, in der Form der Anale, in der Körperzeichnung überein, und weicht nur durch die geringere Kopflänge ab, die bei den im Wiener Museum befindlichen vier Exemplaren wohl $4^2/_5$—$4^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten ist, aber gewiss bei Untersuchung einer grösseren Anzahl von Individuen aus derselben Localität beträchtlichere Schwankungen zeigen dürfte.

Die als *Barbus Petenyi* zu bezeichnende Abart des *Barbus meridionalis* lässt sich am leichtesten durch die durchschnittlich etwas grössere Schuppenzahl längs der Seitenlinie von der westeuropäischen Abart des *Barbus meridionalis* unterscheiden, vielleicht auch durch die stärkere Fleckung des Rumpfes.

Die typischen Exemplare von *Barbus Graellsii* Steind. (= *Barbus Guiraonis* Steind.) aus Spanien sind mir leider gegenwärtig zur Untersuchung nicht zugänglich, daher ich nicht im Stande bin, mit Sicherheit mich über Günther's Ansicht über die Identität dieser Art mit *Barbus meridionalis* (= *caninus*) auszusprechen.

Nebenbei sei erwähnt, dass weder in Risso's Ichthyologie de Nice ein *Barbus meridionalis*, noch in Cuvier's Règne Animal ein *Barbus caninus* angeführt erscheint, wie Dr. Günther (Catal. VII, pag. 95) angibt.

Leuciscus (*Pachychilon* n. subg.) *pictus* sp. Heck. & Kner.

(Taf. III.)

Syn. *Squalius pictus* Heck. Kn. Süsswasserf. d. österr. Monarchie, p. 196 bis 197, Note. *Leuciscus pictus* Gthr., Catal. VII, p. 218—219.

Diese zuerst von Heckel und Kner nach Exemplaren aus dem Riekaflusse beschriebene Art kommt nicht nur in dem

genannten Flusse, sondern auch im Scutarisee in Unzahl vor, erreicht jedoch nur eine mässige Grösse (bis zu 20 Ctm.). Heckel und Kner haben irriger Weise diese durch die eigenthümliche, barbusähnliche Lippenbildung und Zeichnung ausgezeichnete Art in die Gattung *Squalius* gereiht, während sie doch jederseits 5—5 Schlundzähne in einer Reihe zeigt, somit nach Heckel und Kner als zur Gattung *Leucos* gehörig aufzufassen wäre, und die barbusartige Lippenform ganz unerwähnt gelassen, die erst Günther ausdrücklich hervorhob.

Ich glaube wegen der eigenthümlichen Lippenbildung *Leuc. pictus* als Repräsentanten einer besonderen Untergattung hervorheben zu sollen, und in Folge dieses Charakters, sowie der barbusähnlichen Zeichnung des Körpers könnte man fast zu der Ansicht verleitet werden, *Leuciscus pictus* für einen Bastard von *Barbus meridionalis* und *Leuciscus (Leucos) aula* sp. Bonap. zu halten, welche beide Arten sehr gemein im Riekaflusse und Scutarisee sind. Junge Individuen bis zu 14 Ctm. Länge sind fast durchgängig dicht mit braunen, wolkigen Flecken übersäet, die im höheren Alter in der Regel sehr an Intensivität der Färbung und an Zahl abnehmen und zuweilen bis auf geringe Spuren verschwinden.

Die Leibeshöhe ist fast 4—$3^2/_3$mal, die Kopflänge $3^3/_4$ bis mehr als $4^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Die grössten Exemplare unserer Sammlung sind 20 Ctm. lang, und stammen aus dem See von Scutari; die Exemplare aus dem Riekaflusse erreichen diese Grösse nicht, sind aber in der Regel dichter gefleckt und lebhafter gefärbt.

D. 10—11. A. 11—12. L. l. 42—46. L. tr. $8^1/_2$—$9^1/_2$/1/$2^1/_2$—3.

Im Riekaflusse fand ich im September 1881 im Ganzen folgende Fischarten:

Barbus meridionalis Risso (nicht sehr gemein), *Leuciscus pictus* sp. H. Kn. (sehr häufig), *Leuciscus aula* sp. Bonap. (sehr häufig), *Alburnus bipunctatus* sp. Bl. (in 2 Exemplaren), *Squalius cephalus* Linné (sehr gemein), *Chondrostoma Knerii* Heck. (L. l. wie bei Exemplaren aus der Narenta selten 54, in der Regel 56—59; L. tr. 9—$9^1/_2$/1/5—6), *Alburnus scoranza* Heck., im See von Scutari ausser den bereits genannten Arten, mit Ausschluss

von *Alburnus bipunctatus*, noch *Cyprinus carpio* L. (bis zu 15 Pfund im Gewichte sehr gemein, L. lat. 38—39, L. tr. $5^1/_2/1/5—4^1/_2$), *Alburnus scoranzoides* Heck., *Mugil capito* Cuv. (am Ausfluss der Bojana) wegen Gewinnung der *Botarga*, die hier viel besser als in Dalmatien bei Trappano bereitet wird, sehr geschätzt, *Labrax lupus* C. V., *Clupea finta* Cuv., Gthr. und *Salmo fario* Lin. (*Salar dentex* Heck.)

Sämmtliche Exemplare von *Alb. scoranzoides* Heck., welche ich im Scutarisee sammelte, zeigen 44—45 Schuppen längs der Seitenlinie, $7^1/_2$ Schuppen über und $2^1/_2$ Schuppen unter der Seitenlinie zwischen der Dorsale und der Ventrale.

Die im See von Scutari vorkommenden Exemplare des *Squalius cephalus* gehören jener Varietät an, welche Heckel und Kner *Squalius albus* Bon. nannten, und die sich durch die Breite des Kopfes und die Länge der schräge ansteigenden Mundspalte auszeichnet.

Chondrostoma Knerii Heck. erreicht im Scutarisee eine Länge von 30 Ctm. und zeigt nicht selten eine stumpfkonische, die Mundspalte weit überragende Schnauze.

Paraphoxinus Pstrossii n. sp.

(Taf. V, Fig. 3.)

Körperform sehr gestreckt, die Seiten des Rumpfes mit kleinen, sich nur wenig deckenden, sehr dünn überhäuteten, und daher deutlich unterscheidbaren Schuppen besetzt; Bauchschuppen unter der Körperhaut verborgen liegend, mit freiem Auge kaum zu bemerken. Seitenlinie vollständig (nur hie und da ein wenig unterbrochen), circa 80—90 bis zur Candale. Dorsale in verticaler Richtung ein wenig hinter dem Beginne der Ventralen eingelenkt. Mundspalte schräge ansteigend, Mundwinkel in verticaler Richtung ein wenig vor das Auge fallend.

Kopflänge etwas weniger als 4mal, Rumpfhöhe $4^1/_4—4^1/_5$mal, in der Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der Caudale), Augendiameter $4^2/_5—4^1/_2$mal, Schnauzenlänge nahezu $4—3^1/_4$mal, Stirnbreite $3^2/_3—3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale beginnt um 1 bis nahezu 2 Augenlängen näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Kopfende und die Ven-

trale genau in der Mitte der Körperlänge, oder nur unbedeutend näher zur Caudale, welche letztere am hinteren Rande tief eingebuchtet ist und an Länge dem Kopfe um weniger als einen Augendiameter nachsteht.

Die Höhe der Dorsale gleicht der Entfernung der Augenmitte vom hinteren Kopfende und übertrifft die der Anale. Die Länge der Pectorale steht der des Kopfes genau oder nahezu um die Schnauzenlänge nach, die Länge der Ventrale übertrifft ein wenig den Abstand des hinteren Augenrandes von dem hinteren Kopfende. Der stark geneigte freie Rand der Dorsalstrahlen ist schwach convex oder ganz unbedeutend concav, der der Anale ein wenig concav. Die zurückgelegte Ventrale reicht mit ihrer Spitze fast genau bis zur Analmündung zurück, die unmittelbar vor dem Beginne der Anale liegt. Die Entfernung der Spitze der Pectoralen von der Einlenkungsstelle der Ventralen beträgt genau oder nahezu eine Augenlänge.

Gegen die Rückenlinie hinauf nehmen die Rumpfschuppen an Grösse ab und sind namentlich in der Nackengegend sehr klein.

Die Seitenlinie senkt sich hinter ihrem Beginne am Rumpf bogenförmig nach unten, erreicht ihren tiefsten Stand ein wenig hinter dem Beginne der Ventralen, hebt sich hierauf längs (über) der Basis der Anale und verläuft am Schwanzstiele in halber Körperhöhe.

Eine bleigraue, ziemlich breite Binde läuft vom Hinterhaupte zur Caudale über der Höhenmitte des Rumpfes hin.

Rückengegend dicht braun punktirt, zuweilen auch die silbergrauen Seiten des Rumpfes unterhalb der dunkeln Seitenbinde. Pectoralen, Ventralen, Anale (mindestens zunächst ihrer Basis) und Unterseite des Kopfes orangegelb.

Länge der beschriebenen Exemplare: $9^1/_2$—$10^1/_2$ Ctm.

Fundort: Trebinschitzafluss bei Trebinje.

D. 9. A. 11. P. 16—17. V. 8. L. lat. 80—90.

Da bei den hier beschriebenen beiden Exemplaren die Schuppen an den Seiten des Rumpfes ganz deutlich sichtbar sind, und auch wegen ihrer Grösse daselbst ohne Schwierigkeit genau gezählt werden können, was bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren von *Paraph. Ghetaldii* m. ganz unmöglich ist, da eine

dicke, in zahllose Querfalten gelegte Haut den Rumpf vollständig umhüllt, in welcher mit Ausnahme der Schwanzgegend nur ganz rudimentäre Schuppen eingebettet liegen, so glaubte ich sie trotz der Übereinstimmung in der Körperform specifisch von letztgenannter Art wenigstens vorläufig trennen zu müssen, obwohl beide Arten demselben Flussgebiete, dem der Trebinschitza in der Herzegowina angehören, und nannte sie *Paraphoxinus Pstrossi* nach dem k. k. Telegraphenamtsleiter zu Trebinje, der während meiner kurzen Anwesenheit in Trebinje mich in thatkräftigster Weise bei Herbeischaffung ichthyologischen Materiales unterstützte.

Die gemeinste Fischart des Trebinschitzaflusses ist jene Abart von *Squalius cephalus,* welche Heckel und Kner als besondere Art *Squalius svallize* unterschieden (L. lat. 43—46+3; L. transv. 7—8/1/3$^1/_2$—4; D. 8/8—9; A 3/9—10; Kopf in der Regel in der Stirn- und Schnauzengegend mässig breit; Schnauze in der Regel ziemlich lang und stumpfkonisch zugespitzt; Mundspalte von geringer Länge; Rumpf gestreckt), die aber zahlreicher Übergänge halber (bei Exemplaren derselben Localität) von *Squalius cephalus* nicht specifisch getrennt werden kann, und auch in der Narenta überaus häufig bei Metcovich vorkommt (nicht aber in der Cettina und wahrscheinlich nur im unteren Laufe der Kerka).

Salmo (Trutta) obtusirostris.

(Taf. IV. Var. *oxyrhynchus.*)

Syn.: *Salar obtusirostris* Heck. pt., Anhang II zu J. Heckel's Reisebericht, Sitzb. der k. Akad. d. Wissensch., VIII. Bd., 3. Heft, p. 99, Taf. V; Heck. et Kner., Südwasserf. d. österr. Monarchie, p. 253—256 pt.

Thymallus microlepis Steind., Sitzb. d. k. Akad. Bd. LXX., I. Abth. 1874, p. 367—370, Taf. II.

Heckel, sowie Heckel und Kner haben unter dem Namen *S. obtusirostris* entschieden 2 Salmonenarten verwechselt, wie nicht nur theilweise die ihren Abhandlungen beigegebene Abbildung, sondern auch die typischen Exemplare des Wiener Museums beweisen, wenngleich sich der Text der citirten Werke hauptsächlich auf *Salar obtusirostris* aus Salona und aus der Narenta bezieht. Die aus der Zermagna stammenden Exemplare, welche

Heckel und Kner l. c. erwähnen, sind zur gemeinen Bachforelle zu beziehen und wurden wenigstens bezüglich ihrer Bezahnungsweise in den Kiefern zu der Abbildung in Heckel's Reiseberichte, sowie in Heckel und Kner's „Süsswasserfische der österr. Monarchie" benützt. Als ich daher im Jahre 1874 Forellen aus der Narenta erhielt, bei denselben die Kieferzähne so auffallend schwach entwickelt fand, dass sie fast nur durch das Gefühl wahrnehmbar waren, und sie überdies nur mit den erwähnten Exemplaren aus der Zermagna verglichen hatte, so glaubte ich sie als Repräsentanten einer besonderen Art in die Gattung *Thymallus* trotz der Bezahnung der Zunge und der geringeren Zahl der Dorsalstrahlen reihen zu müssen, was ich derzeit für unrichtig halte.

Salmo (Trutta) obtusirostris Heck. ist eine echte *Salmo-(Trutta)*-Art, bildet jedoch in Folge der schwachen Entwicklung der Kieferzähne, der geringen Länge der Mundspalte, der Breite des verdickten Vorderrandes des Unterkiefers, der Kürze und Höhe des Oberkiefers, der Stärke der Kopfknochen, der Grösse der Schuppen und theilweise auch der Zeichnung des Rumpfes ein höchst interessantes Bindeglied zwischen den Gattungen *Salmo (Trutta)* und *Thymallus.*

Sämmtliche Exemplare, welche ich in Salona im August und October 1881 sammelte, zeigten eine stark abgerundete Schnauze, welche nur wenig den Mundrand überragt. In der Narenta dagegen kommt eine höchst merkwürdige Abart vor, bei welcher die Schnauze auffallend stark nasen- oder rüsselförmig verlängert und die Lippen verdickt sind und die daher lebhaft an *Coregonus oxyrhynchus*, den Schnäpel erinnert. Die kurze oder stumpfschnauzige, wie die lang- oder spitzschnauzige Varietät (var. *oxyrhynchus*) von *Salmo (Trutta) obtusirostris* kommen in der Umgebung von Metcovich an gleichen Localitäten in der Narenta und Grupa vor, und die Entwicklung der Schnauze ist weder vom Geschlechte noch von der Laichzeit (wohl aber von der Lebensweise) abhängig, denn ich erhielt Exemplare beider Formen sowohl im September (unmittelbar nach vollendeter Laichperiode bei Metcovich) als auch im März und April durch die freundliche Vermittlung meines geehrten Freundes, des Herrn Cristiani, dem ich für die reiche Complettirung der Salmonidensammlung des zoologischen Hofmuseums zu grossem Danke verpflichtet bin.

Die Laichzeit der Narentaforelle, wie ich *Salmo obtusirostris* schlechtweg nennen will, variirt auffallend nach den Wärmeverhältnissen der Gewässer. Nach Mitte September 1881 fand ich ausnahmslos bei Metcovich in dem ruhig hinfliessenden oder stagnirenden Wässern der Grupa und Narenta nur Exemplare vor, die mindestens gegen Ende August, wenn nicht noch früher, das Laichgeschäft vollendet hatten, dagegen in demselben Flusse bei Kognitza gegen Ende September und anfangs October einige laichfähige Weibchen und in dem kalten Jadro bei Salona selbst noch gegen Ende October desselben Jahres.

Die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie zeigt nur äusserst geringe Schwankungen und beträgt 108—112 Schuppen (bis zur Basis der Caudale), über der Seitenlinie liegen bis zur Dorsale 16—20, unter derselben bis zur Ventrale 16—19 Schuppen. Die Kopflänge ist unbedeutend mehr als 4mal ($4^1/_5$—$4^1/_6$mal) in der Körperlänge, die Kopfbreite bei Exemplaren von 15—16 Ctm. Länge $2^1/_6$—$2^2/_5$mal, bei allen Individuen etwas weniger als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Anale endigt nach unten mit den vorderen Strahlen ausnahmslos in eine oval gerundete Spitze, hinter welcher der Analrand unter concaver Krümmung ansteigt, die hauptsächlich dadurch veranlasst wird, dass die beiden letzten Strahlen länger als der vorhergehende sind.

Salmo (Trutta) obtusirostris erreicht in der Narenta eine bedeutende Grösse, ich selbst erhielt während meines Aufenthaltes in Metcovich Exemplare bis zu 5 Kilogramm im Gewichte und nach Herrn Cristiani's Mittheilung werden zuweilen Exemplare von 10— 15 Kilogramm zu Markte gebracht.

Heckel war der Ansicht, dass bereits Salviani und Willugbhy die Narentaforelle (*Salmo obtusirostris*) gekannt hätten, was ich für ganz irrig halte, und um so mehr bedauere, als alle italienischen Ichthyologen die dalmatinische Art, nach Heckel's Vorgange, auch als Bewohner der Flüsse Italiens aufzählen, ohne sie je daselbst gefunden zu haben. Salviani's und Willughby's Abbildungen beziehen sich nur auf die gemeine Bachforelle.

Eine ebenso bedeutende Grösse wie *Salmo obtusirostris* Heck. erreicht in der Narenta eine zweite Forellenart, welche Heckel als *Salar dentex* beschrieb, welche ich aber nach Untersuchung

von mehr als 60 Exemplaren zahlreicher Übergänge halber (in Bezug auf Stärke der Bezahnung und Kieferlänge) nur für unsere gemeine Forelle (*Salmo [Trutta] fario*) halten kann, die im Jadro fehlt, dagegen wieder in der Cettina enorm häufig vorkommt. (In der Cettina kommt dagegen *Salmo obtusirostris* Heck. nicht vor.)

In der Narenta und Grupa bei Metcovich fand ich *Salmo (Trutta) fario* nur in jener Farbenvarietät, welche von Cuvier im Règne animal als *Salmo marmoratus* angeführt, aber bereits von Valenciennes zu *Salar Ausonii*, d. i. *Salmo (Trutta) fario* bezogen wurde, in dem rasch dahinfliessenden Gewässer der Narenta bei Kognitza dagegen nur in dem gewöhnlichen Farbenkleide unserer Bachforelle (ohne Marmorirungen und ohne zu geschlängelten Binden zusammenfliessenden Flecken am Kopfe).

Im Isonzo und dessen Nebenflüssen kommt die Bach- oder Flussforelle wie in der Narenta in beiden genannten Varietäten vor, und man findet nicht selten daselbst sehr grosse Exemplare der *Variatio marmorata*, bei welchen die Marmorirungen am Rumpfe ganz oder theilweise verschwunden, die geschlängelten Binden am Kopfe aber noch erhalten sind. Nach einem solchen Exemplare stellte Heckel die Art *Salar genivittatus* auf, welche somit einzuziehen ist; ein ähnliches Exemplar, 5 Kilogramm schwer, erhielt ich am 1. Jänner dieses Jahres aus dem Isonzo (von dem Triester Fischmarkte) unter dem Namen Lachs, welche Bezeichnung selbstverständlich ganz irrig ist, aber genügend Aufschluss über das Gerücht von dem Vorkommen einer Lachsart in der Adria gibt. Auffallend ist ferner die grösste Übereinstimmung der Bastarde von Saibling und Bachforelle in Färbung und Zeichnung mit der *Variatio marmorata* der Bachforelle.

Von dem sogenannten *Salar dentex* Heck. erhielt ich vor einigen Jahren im Balge ein Exemplar von 5 Schuh Länge aus der Narenta.

Characidium purpuratum n. sp. (an *Ch. etheostoma* Cope?)

Körperform etwas gedrungener als bei den übrigen bisher bekannten Arten dieser Gattung. Kopf und Rumpf stark comprimirt, insbesondere Stirne und Schnauze.

Die Kopflänge ist etwas mehr als 4mal, die grösste Rumpfhöhe $3^1/_2$ bis fast $4^1/_2$mal in der Körperlänge, der Augendiameter

$4^1/_2$ bis fast 5mal, die Stirnbreite genau oder mehr als 8mal, die Schnauzenlänge circa 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale beginnt unbedeutend näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Caudale. Die Pectorale ist etwas länger als der Kopf, fällt aber mit ihrer Spitze circa um zwei Schuppenlängen vor die Einlenkungsstelle der Ventralen. Die Caudale ist am hinteren Rande mässig tief, halbmondförmig eingebuchtet, an den Lappenenden breit-oval gerundet und circa um eine halbe Schnauzenlänge kürzer als der Kopf.

Obere Körperhälfte dunkler goldbraun als die untere, sämmtliche Schuppen am Rande dunkler gefärbt als im übrigen Theile. Eine schmale, bleifarbige Längsbinde in der Höhenmitte der Rumpfseiten. Keine, oder zahlreiche schmale, nicht scharf abgegrenzte, dunkelbraune Querbinden am Rumpfe. Caudale und Anale purpurfarben.

Dorsale, Ventrale und Anale mit einer schräge gestellten, dunkel rothbraunen, schmalen Längsbinde, welche näher zur Basis als zum freien Rande der Flosse liegt. 1—3 kleine, runde, schwarzbraune Flecken in einer nach hinten schwach convexen Querreihe an der Basis der Caudale, von denen der mittlere, der nie fehlt, die bleigraue Rumpfbinde gleichsam abschliesst.

D. 11. A. 8. V. 8. L. lat. 30—31 (+1 auf der C.). L. tr. $3^1/_2$—4
$1/3-2^1/_2$.

Vier Exemplare, etwas mehr als $4^1/_2$ und $5^1/_2$ Ctm. lang, von Canelos, Ecuador. Von gleichem Fundorte erhielt ich zwei grössere Exemplare von *Characidium fasciatum* Reinh., bei welchen die Leibeshöhe nur wenig mehr als 4mal in der Körperlänge enthalten ist (bei einer Totall. von $7^1/_2$ Ctm.; D. 11; L. lat. 35—36+2).

Paragoniates alburnus Steind.

Zu dieser Art, welche ich in „Ichthyologische Beiträge V" nach einem kleinen Exemplare aus dem Amazonenstrome bei Teffe beschrieb, glaube ich zwei ziemlich grosse, 12 Ctm. lange Exemplare von Canelos (Ecuador) beziehen zu müssen, welche sich aber von dem typischen Exemplare durch eine etwas geringere Anzahl von Schuppen längs der Mittellinie der Rumpfseiten und eine geringere Zahl von Analstrahlen unterscheiden.

A. 44—46. L. l. 39—40. L. tr. 6/1/5 $^{1}/_{2}$ zwischen der Dorsale und Ventrale in schräger Richtung, und circa 16 zwischen der Basis des ersten Dorsal- und Analstrahles. Kopflänge und Körperhöhe wie bei dem typischen Exemplare. Caudalfleck intensiv schwarzbraun, pfeilspitzenförmig.

Von gleichem Fundorte erhielt ich zwei gut erhaltene Exemplare des so seltenen *Stegogenes Humboldti* Gthr., *Loricaria cataphracta* L., *Loric. lanceolata* Gthr., *Creagrutus Mülleri* Gthr., *Leporinus striatus* Kn., die beiden folgenden als neu beschriebenen *Curimatus nasus* und *Trichomycterus Knerii* etc. Von *Stethaprion erythrops* Cope besitzt das Wiener Museum Exemplare aus dem Amazonenstrome bei Santarem, aus dem Rio Madeira und Jutahy.

Curimatus nasus n. sp.

(Taf. V, Fig. 2.)

D. 12. A. 10. V. 9. L. lat. 42—43 (bis zur C.). L. tr. 6—6 $^{1}/_{2}$/1/5 (bis zur V.).

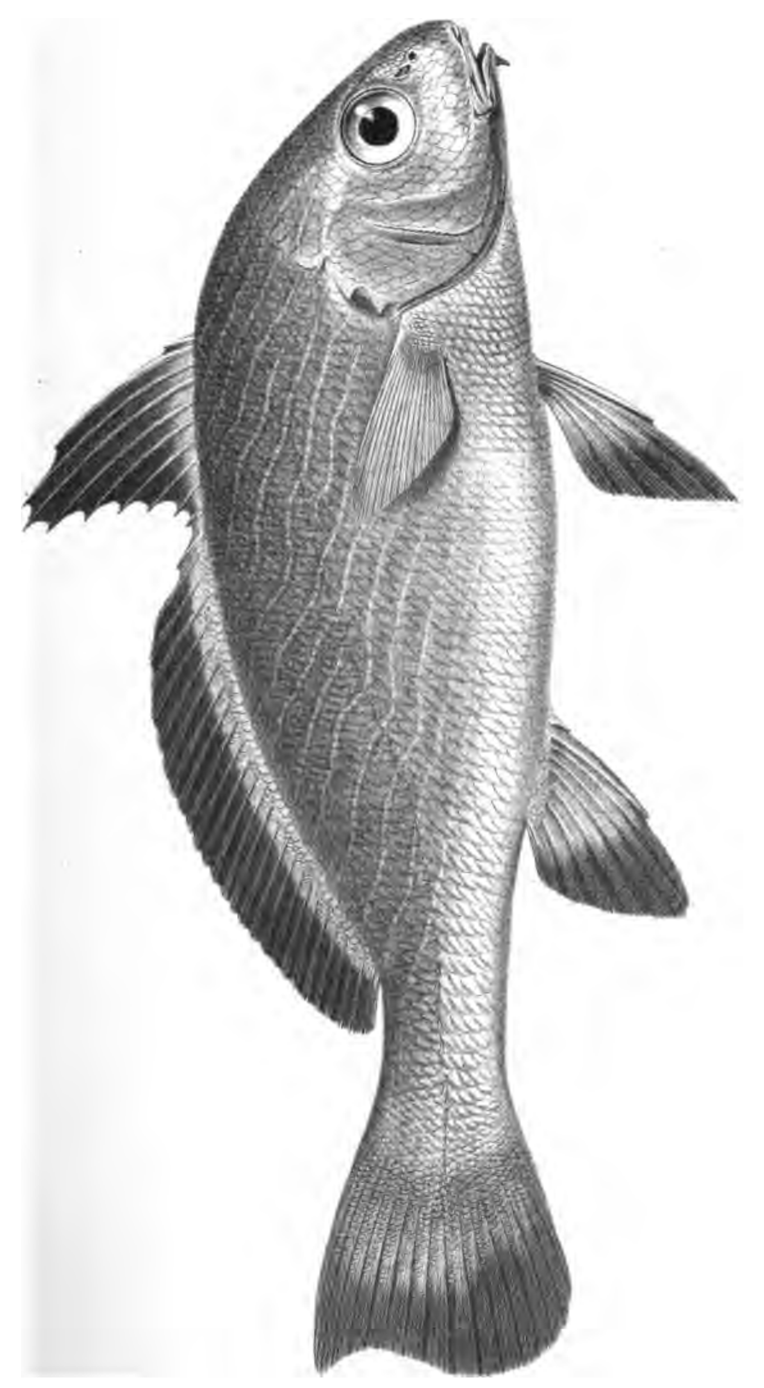
Mundspalte unterständig. Schnauze nach vorne allmälig sich verschmälernd, stumpf zugespitzt endigend und seitlich sehr rasch und schräge nach innen zur Mundspalte abfallend, über welche sie somit nasenförmig hervorragt.

Körperform gestreckt; Rumpfhöhe etwas bedeutender als die Kopflänge, erstere 3 $^{1}/_{3}$—3 $^{1}/_{2}$mal, letztere 3 $^{1}/_{2}$—3 $^{3}/_{4}$mal in der Körperlänge, Augendiameter 3 $^{1}/_{4}$—3 $^{2}/_{5}$mal, Stirnbreite 2 $^{3}/_{5}$—3-mal, Schnauzenlänge 3—3 $^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Höhe des Schwanzstieles erreicht nahezu $^{2}/_{5}$ der grössten Rumpfhöhe.

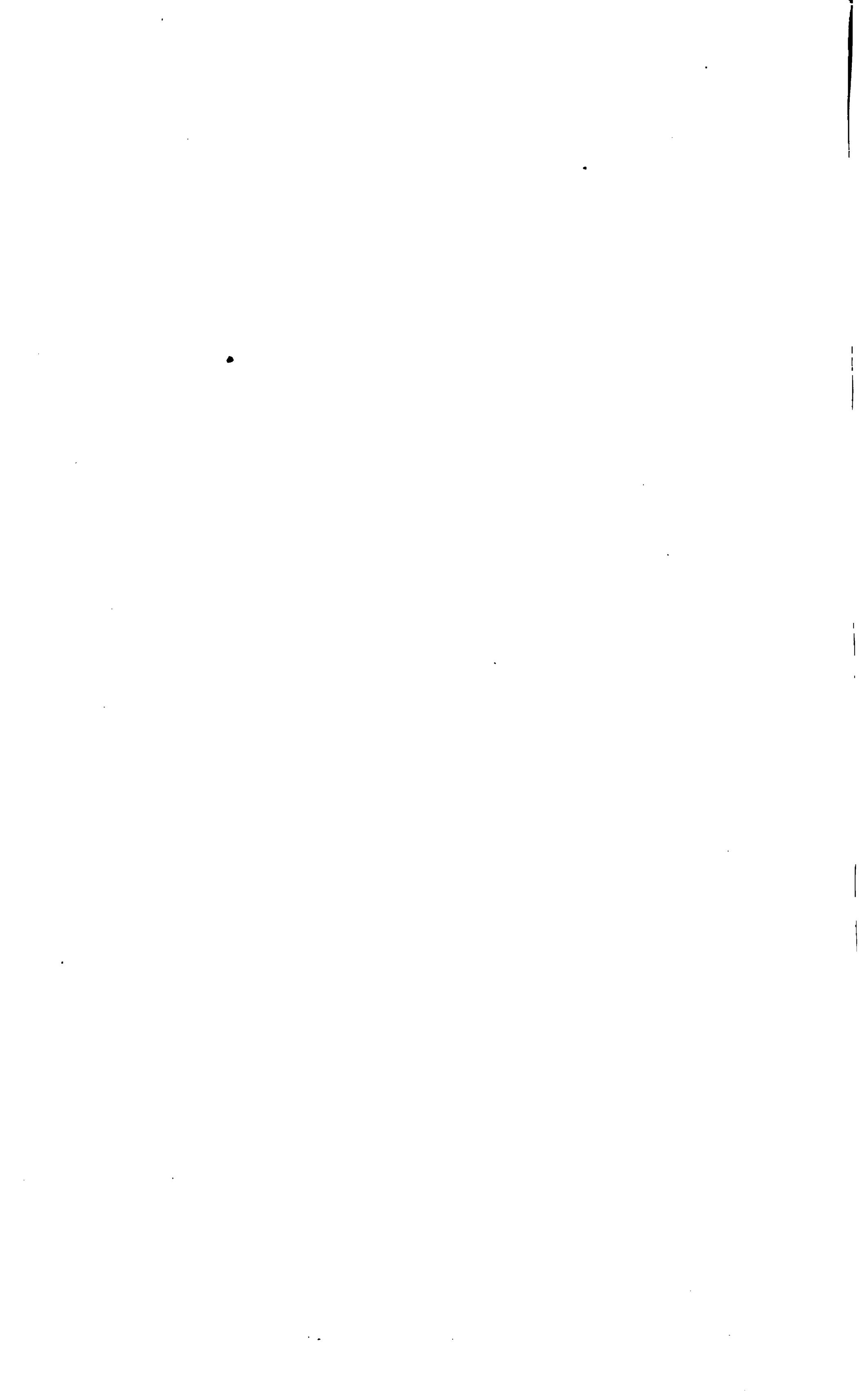
Schnauze und Stirne querüber mässig gewölbt, noch schwächer die Hinterhautgegend. Die Knochen des Augenringes decken die Wangen vollständig.

Der Beginn der Dorsale fällt um eine halbe Kopflänge, der der Ventralen circa um eine Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Caudale.

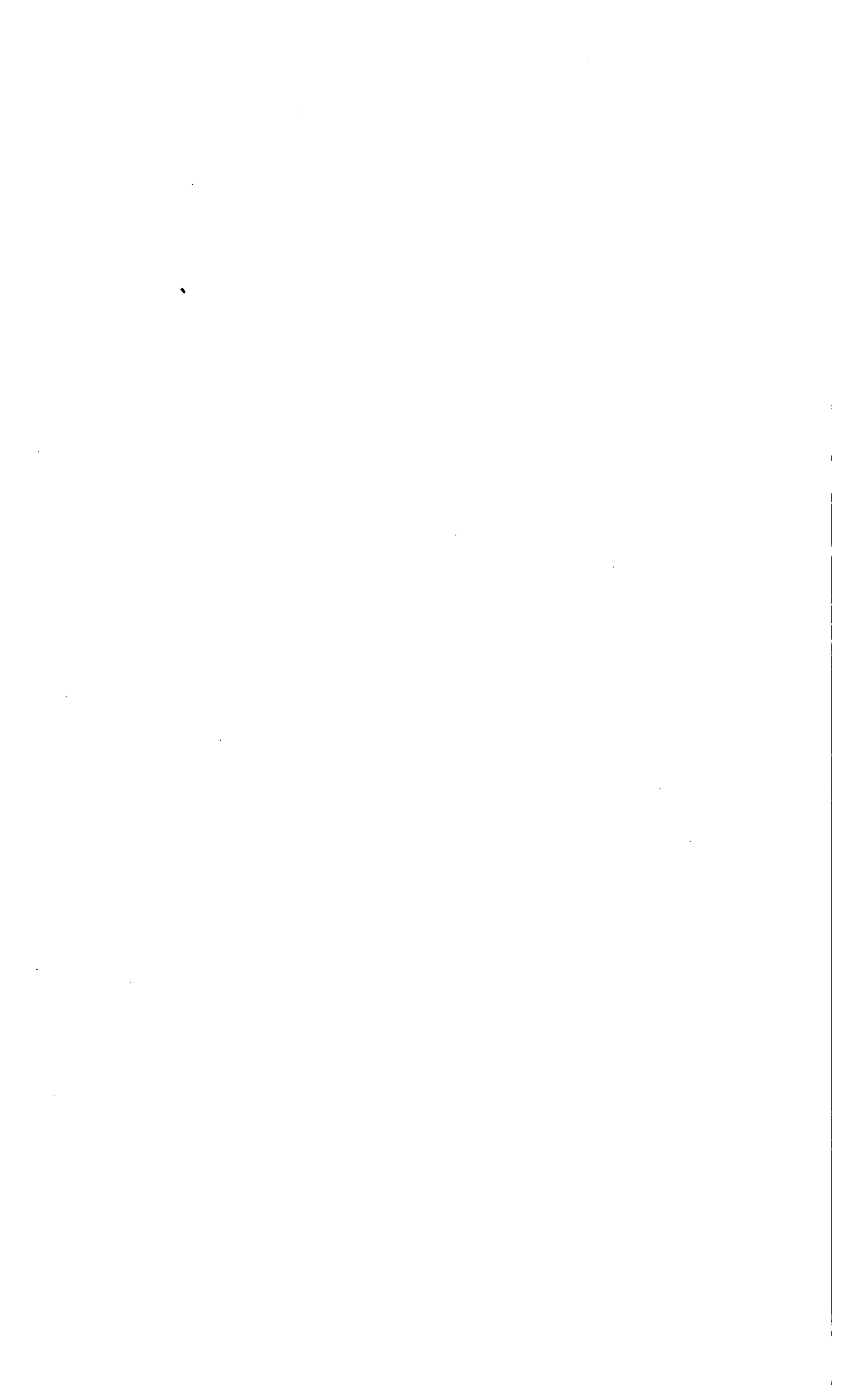
Die Höhe der Dorsale ist nur um $^{1}/_{2}$—$^{1}/_{4}$ der Augenlänge geringer als die Kopflänge. Die Caudale ist am hinteren Rande tief dreieckig eingeschnitten, beide Caudallappen sind zugespitzt und beträchtlich länger als der Kopf.

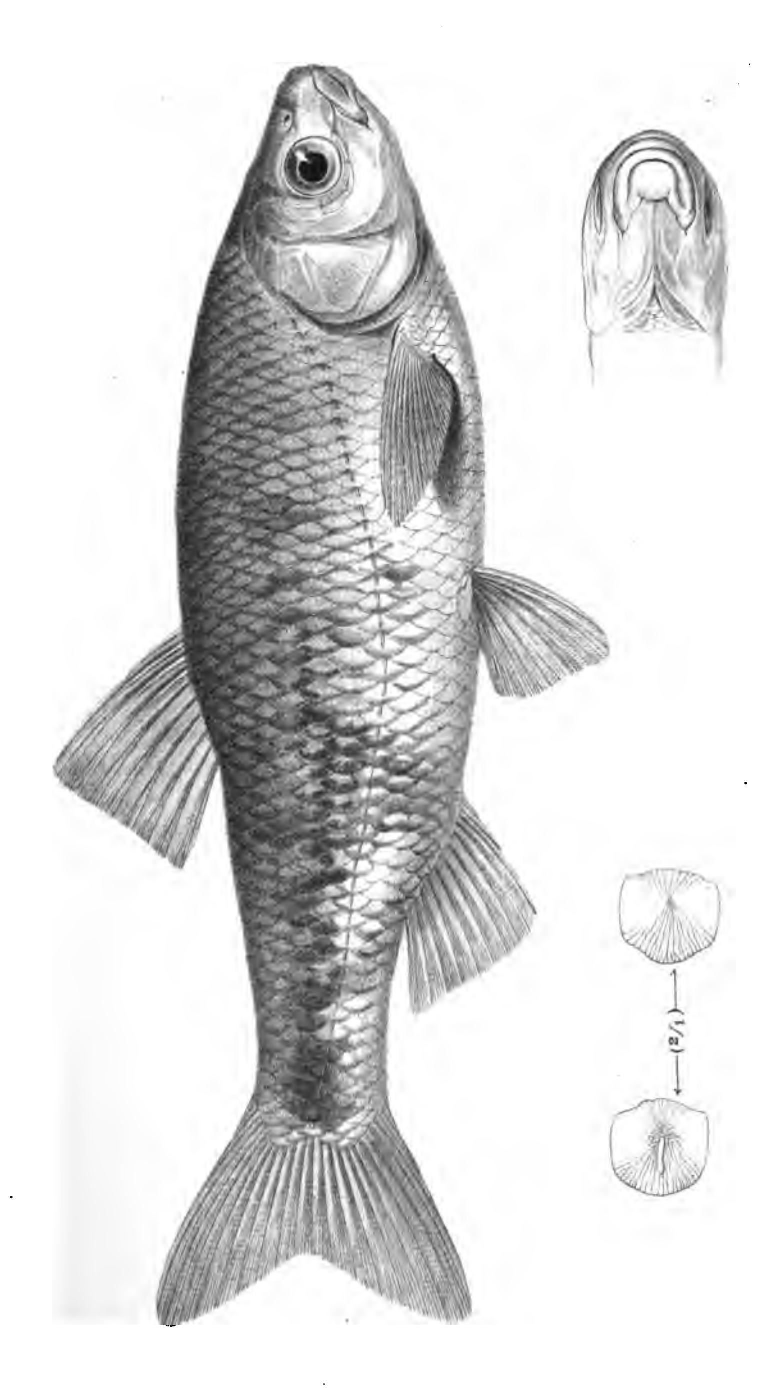


N.d.Nat.gez.u.lith.v.Ed.Konopicky. K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.

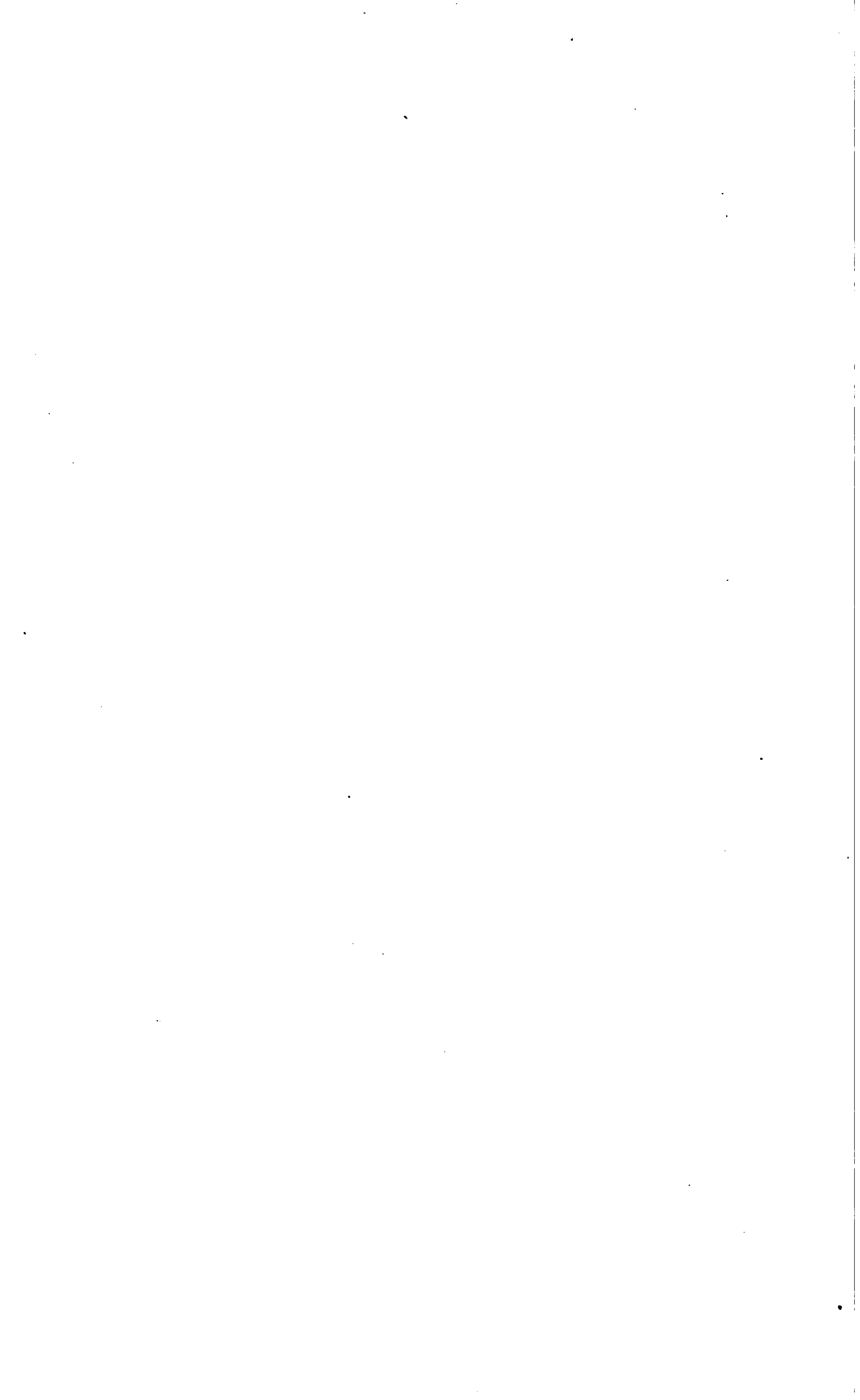


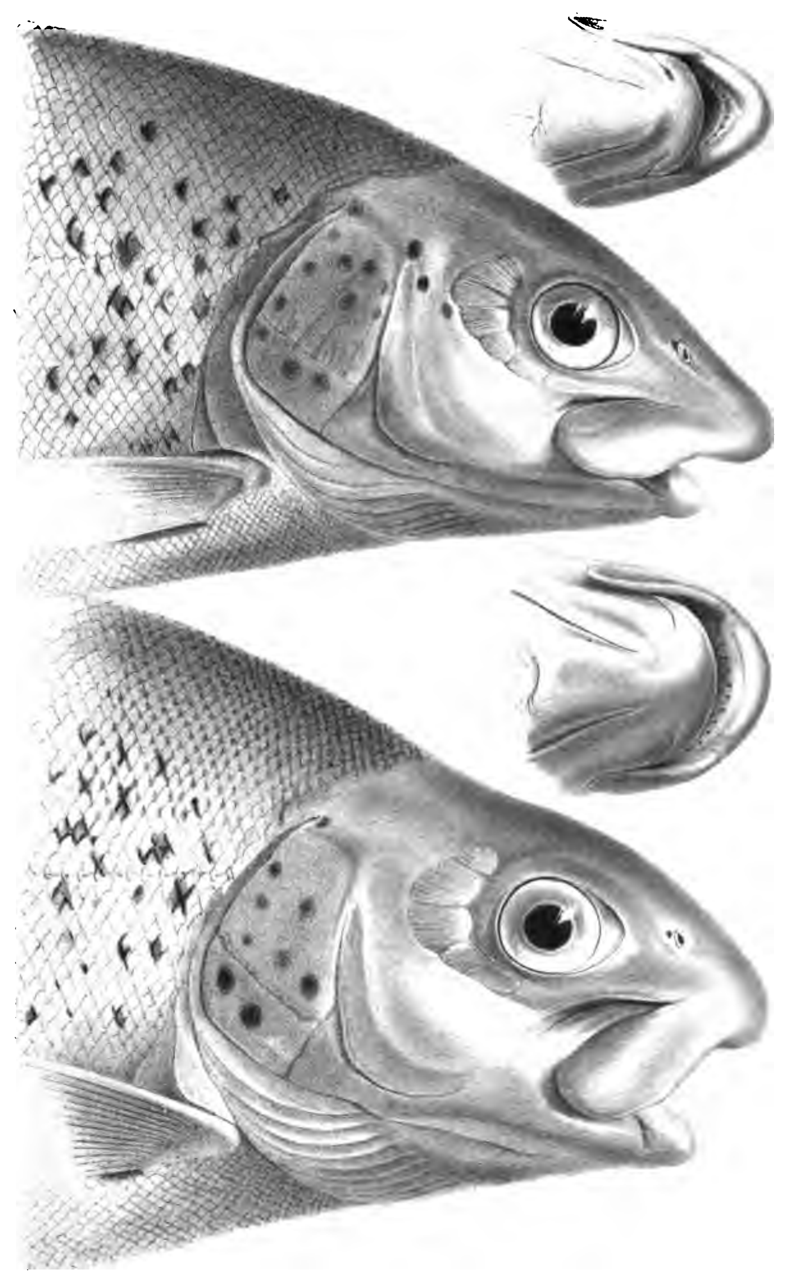




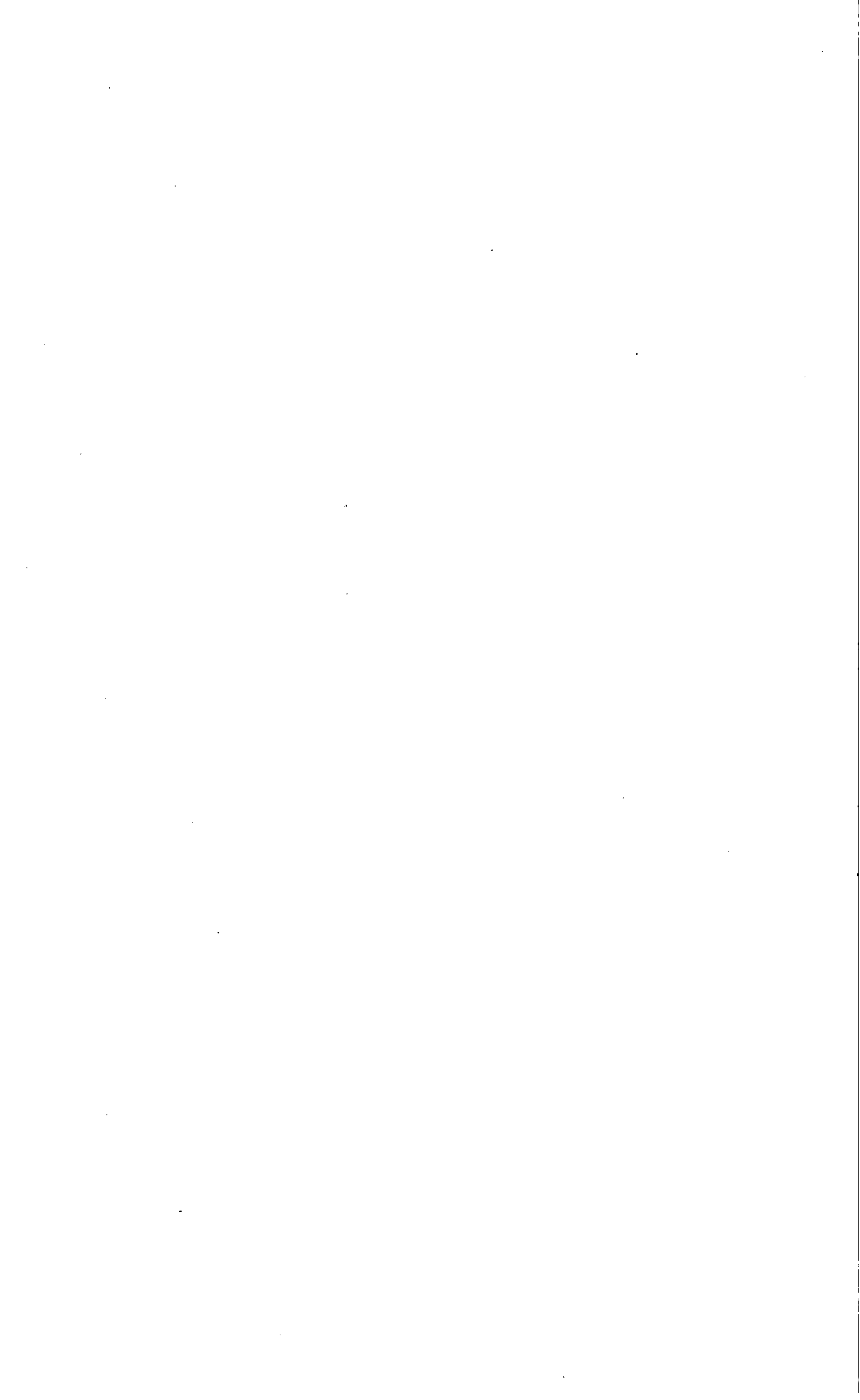


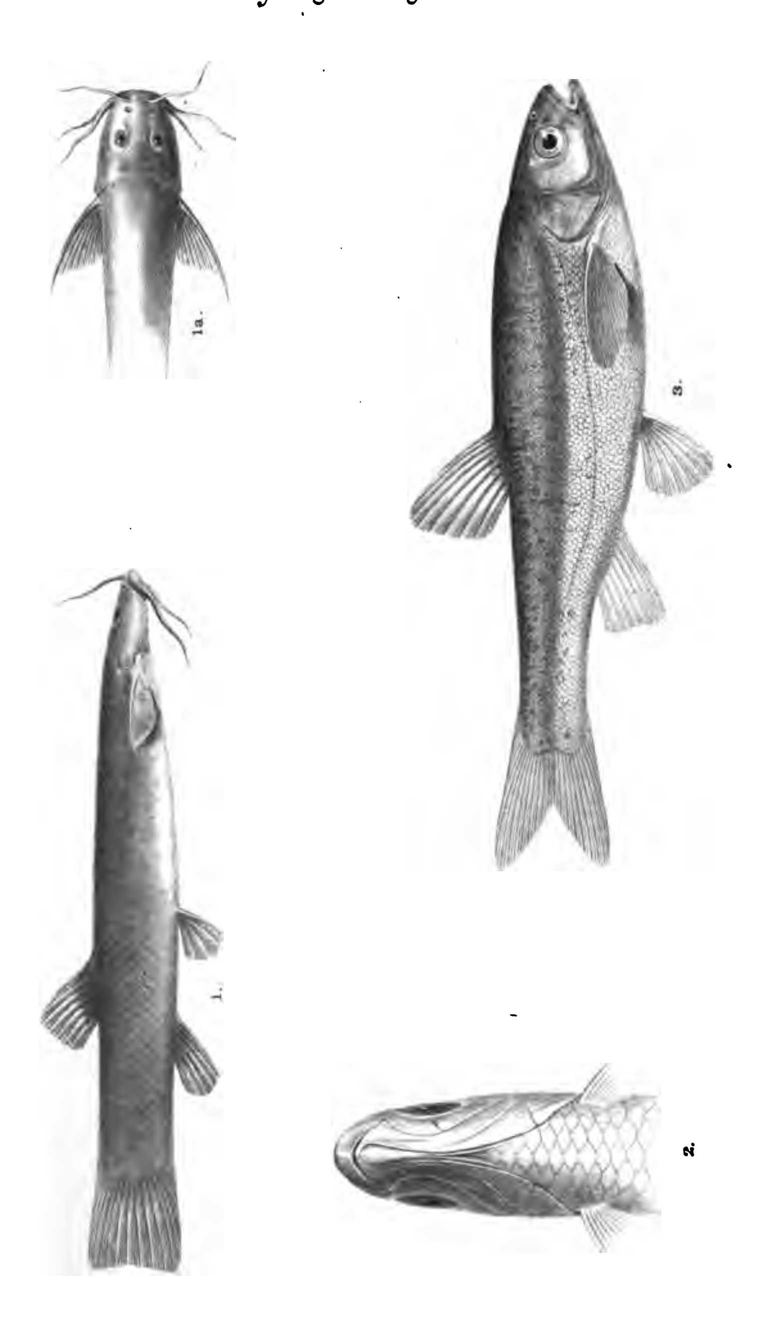
N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



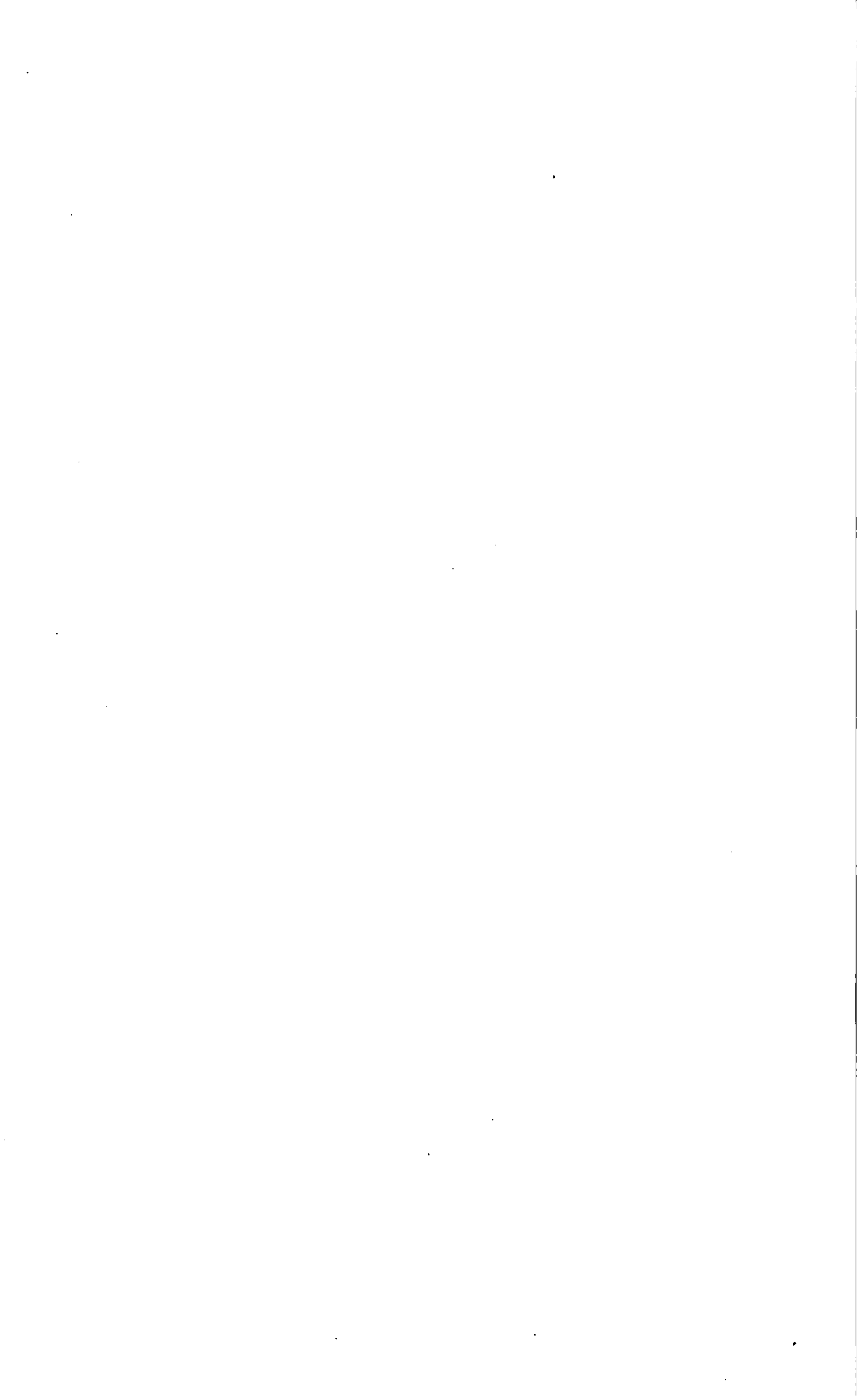


K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.





N.d.Nat.gez.u.lith.v.Ed.Konopicky. K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.



Die zugespitzte Ventrale gleicht oder übertrifft ein wenig an Länge den Kopf mit Ausschluss der Schnauze, und ist stets merklich länger als die Pectorale, deren zurückgelegte Spitze den Beginn der Ventralen nicht erreicht.

Eine schwach ausgeprägte, silbergraue Seitenbinde am Rumpfe, am Schwanzstiele in einen schwarzbraunen Fleck übergehend. Ein sehr schwach ausgeprägter, wässerig braungrauer Fleck über der Basis der mittleren Dorsalstrahlen.

Schuppen gezähnt. Bauchfläche hinter der Basis der Ventralen stark gewölbt, ohne medianen Kiel, vor den Ventralen nur äusserst schwach querüber gebogen und mit grossen Schuppen (bis zur Pectoralgegend) besetzt.

Fundort: Canelos (Ecuador). Vier Exemplare, das grösste derselben 12 Ctm. lang.

Trichomycterus Knerii n. sp.

(Taf. V, Fig. 1, 1a.)

Körperform schlank, hintere Rumpfhälfte stark comprimirt. Kopflänge $5^1/_4$ bis mehr als $5^2/_3$mal, grösste Rumpfhöhe $6^3/_4$ bis $7^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Kopf plattgedrückt, am Schnauzenrande breit-oval gerundet. Der längere Längsdurchmesser des ovalen Auges ist 5—6mal, die Schnauzenlänge circa $2^1/_2$mal, die Stirnbreite $3^2/_3$—$3^3/_4$mal, die grösste Kopfbreite $1^1/_3$—$1^2/_5$mal, die Kopfhöhe am Hinterhaupte circa $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Nasalbarteln reichen bis zur Kiemenspalte zurück, die oberen Eckbarteln am Mundwinkel nicht unbedeutend über die Basis der Pectoralen hinaus, deren oberster Strahl fadenförmig verlängert ist.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung hinter der Insertionsstelle der Ventralen und der letzte Dorsalstrahl fällt fast genau über die Basis des ersten Analstrahles oder nur wenig vor diese. Caudale am hinteren Rande schwach convex. Chocoladebraun, mit etwas dunkleren, äusserst kleinen und unregelmässigen Fleckchen oder Pünktchen dicht gesprenkelt. Unter Loupe erscheint die Rumpfhaut wie fein gekörnt.

D. 9. A. 7.

Fundort: Canelos.

NACHTRAG.

Die von mir in „Ichthyologische Beitrage (XI)" Mai 1881, als *Schedophilopsis spinosus* beschriebene Gattung und Art wurde bereits um ein Jahr früher von Lockington in den „Proceed. of the U. St. Nat. Mus. Vol. III 1880" (1881 erschienen im Handel) als *Icosteus aenigmaticus (Fam. Blennioidae ?)* angeführt. Meiner Ansicht nach gehört diese interessante Art in die nächste Nähe von *Schedophilus*, nicht aber zu den Blennioiden, wohin sie Lockington fraglich reiht, oder zugleich mit *Icichthys Lockingtoni* Jord. und Gilb. (als Repräsentant einer eigenen Familie) in die Gruppe der Trachiniden, wie Jordan und Gilbert (l. c. pag. 307) annehmen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Umbrina cirrhosa Linn., var.

Tafel II.

Fig. 1. *Serranus caninus* Valenc.
Fig. 2. *Barbus meridionalis* Risso, var.

Tafel III.

Leuciscus (*Pachychilon* n. subg.) *pictus* sp. Heck. Kn.

Tafel IV.

Salmo (Trutta) obtusirostris Heck., var. *oxyrhynchus* Steind.

Tafel V.

Fig. 1. 1 a *Trichomycterus Knerii* n. sp.
Fig. 2. *Curimatus nasus* n. sp., Unterseite des Kopfes.
Fig. 3. *Paraphoxinus Petrossii,* n. sp.

Über eine neue Eremias-Art aus dem Thale des Krokodilflusses in Transvaal.

Von Dr. **Franz Steindachner,**
wirklichem Mitgliede der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

(Mit 1 Tafel.)

Eremias Holubi n. sp.

Schnauze spitz abgerundet, nahezu $1^1/_2$ mal länger als das Auge. Unteres Augenlied beschuppt. Suborbitale mit dem fünften Supralabiale zu einem Schilde verwachsen, doch deutet eine halbrinnenförmige Einbuchtung längs der Höhenmitte desselben die Bildungsweise aus der Vereinigung zweier Schilder an.

Vier Supraorbitalia; die beiden grossen mittleren Supraorbitalia nur nach aussen von kleinen, mässig gewölbten, aber nicht gekielten Schüppchen umgeben; unter dem vordersten Supraorbitale liegt nach aussen ein verhältnissmässig langes, sehr schmales Schildchen am Augenrande. Das vierte Supraorbitale ist bei einigen Exemplaren von dem vorangehenden dritten zum Theile durch ein bis zwei Schüppchen getrennt, im Uebrigen aber gleich dem Supraorbitale von einer Gruppe kleiner Schüppchen begrenzt, doch an Grösse nicht unbedeutend variabel.

Das Internasale ist nach vorne von dem Rostrale durch das vorderste der drei die Nasenöffnung umschliessenden Schildchen getrennt. Das Interparietale gleicht in der Form dem Frontale medium, dem es aber an Grösse mässig nachsteht.

Das vordere Frenale ist schmal, viel höher als lang und im Verhältniss zu dem zweiten Frenale sehr klein. Die Praefrontalia grenzen nach aussen an die beiden Frenalia, und diese liegen über dem zweiten und dritten Oberlippenschilde. Schläfenschuppen vor der senkrecht gestellten ovalen Ohröffnung nahezu flach. Sämmtliche obere Kopfschilder, vom Internasale angefangen, grubig.

Schuppen am Rücken und an den Seiten des Rumpfes klein, nach aussen gewölbt, doch nicht gekielt. Schwanzschuppen verhältnissmässig sehr gross, lang, gekielt. Abdominalschilder in sechs Längsreihen.

Die drei mittleren Praeanalschuppen stets sehr gross, doch ein wenig bei den verschiedenen Exemplaren unserer Sammlung an Grösse variabel, vorne und seitlich von kleinen Schuppen umgeben, die sich zuweilen auf Kosten der mittleren Praeanalschuppen ein wenig vergrössern, daher nicht gleichen Umfang bei den einzelnen Exemplaren zeigen. Jederseits 16—17 Femoralporen, durch einige wenige Schuppen von denen der entgegengesetzten Körperseite getrennt.

Junge Individuen am Rücken dunkel-, ältere stets hell- und wässerig-rothbraun, seitlich stets schwarzbraun. Am Rücken verlaufen drei schmale hellgelbe oder hellbräunliche Längsbinden; die seitlichen derselben sind am schärfsten abgegrenzt, heller als die mediane Binde, und wie diese bei älteren Individuen dunkelbraun eingefasst. Die schwärzlich gefärbten Seiten des Rumpfes zieren zwei bis drei Reihen heller runder Flecken, die bei einem kleinen Exemplare vollständig zusammenfliessen, so dass bei diesem seitlich zwei schmale, helle Längsbinden liegen, die durch drei schwärzliche Binden vollständig von einander getrennt werden, von denen die unterste viel schmäler als die beiden oberen ist und unmittelbar über der Aussenreihe der Ventralschuppen liegt.

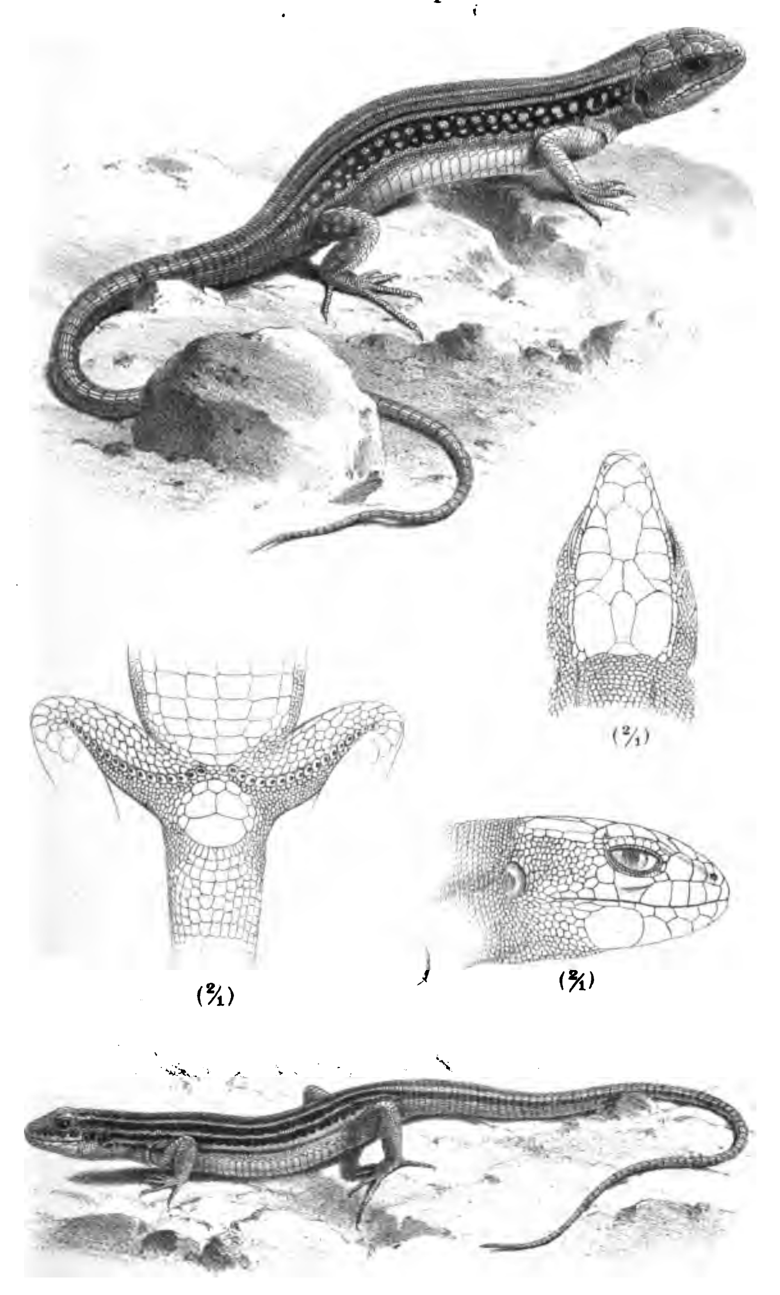
Vier Exemplare, von Dr. Holub im Thale des Krokodil- oder Limpopo-Flusses gesammelt und dem k. k. zoologischen Hofmuseum als Geschenk überlassen.

Schliesslich erlaube ich mir eine Übersicht jener Reptilien zu geben, welche Dr. Holub dem Wiener Museum gleichfalls als Geschenk übergab, mit Ausschluss jener, welche aus der Umgebung von Port Elisabeth, einer bereits wohl erforschten Gegend, stammen:

a) Von den Bamanguato-Höhen bei Schoschong:

1. *Eremias lineo-ocellata* Sm., in mehreren Farbenvarietäten.
2. *Lacerta Delalandii* D. B.
3. *Euprepes Merremii* D. B.
4. *Acontias meleagris* Cuv.

Steindachner: Eremias Holubi n.sp.



N.d.Nat.gez.u.lith.v.Ed.Konopicky.

K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.



5. *Prosymna Sundevallii* Sm.
6. *Bufo regularis* Reuss.

b) Von Schoschong:

7. *Euprepes septemtaeniatus* Reuss.
8. *Eumeces Sundevallii* Sm.
9. *Gerrhosaurus flavigularis* Wiegm.
10. *Lycophidion Horstockii* Schleg.
11. *Telescopus semiannulatus* Sm.

c) Aus der Mapani-Ebene:

9 *a* *Gerrhosaurus flavigularis* Wiegm.

d) Aus dem Harzflussthale:

12. *Amphisbaena quadrifrons* Pet.

e) Aus der Gegend zwischen Kimberley und Duvoitspan:

13. *Pachydactylus maculatus* Gray.

f) Von den Diamantenfeldern:

14. *Pyxicephalus marmoratus* Pet.

g) Aus dem St. Josephs-Thale:

15. *Euprepes varius* Pet.

h) Von dem westlichen Ufer des Khama-Salzsees:

16. *Vipera (Cerastes) caudalis* Sm.

Die Wernsdorfer Schichten und ihre Äquivalente.

Von Dr. V. Uhlig.

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juni 1882.)

Kein Theil des karpatischen Flyschgürtels ist nach seinem geologischen Bau und seiner Zusammensetzung so genau bekannt, wie die Beskiden vom Betschwafluss im Westen bis zur Sola im Osten. Dieses Gebiet hat Hohenegger durch eine lange Reihe von Jahren in der umsichtigsten und eingehendsten Weise geologisch durchforscht und es dadurch zu einem für dieKarpatengeologie geradezu classischen Gebiete erhoben. Dabei hat er stets auf die Sammlung palaeontologischen Beweismaterials in der eifrigsten Weise Bedacht genommen, und so trotz der bekannten Petrefactenarmuth der Karpathen allmälig eine reiche Sammlung zusammengebracht, die nach dem frühzeitigen Tode ihres Urhebers durch Kauf an die palaeontologische Staatssammlung in München überging und schon zu mehreren palaeontologischen Arbeiten Veranlassung gegeben hat. Gerade die der karpathischen Kreideformation entstammenden Fossilreste sind bisher mit Ausnahme der Pflanzen der Wernsdorfer Schichten noch nicht Gegenstand eingehenderer palaeontologischer Bearbeitung gewesen. Um diese Lücke wenigstens theilweise auszufüllen, habe ich vor zwei Jahren die Untersuchung der Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten in Angriff genommen und bin damit eben zum Abschlusse gelangt. Da bis zum Erscheinen der ausführlichen, für die Denkschriften der kaiserlichen Akademie bestimmten Arbeit über diesen Gegenstand bei der grossen Zahl der erst anzufertigenden Tafeln (32) noch geraume Zeit verstreichen dürfte, erlaube ich mir schon jetzt die wichtigsten Resultate derselben in Kürze mitzutheilen. Von Literatur werde ich nur das wichtigste citiren und verweise diesbezüglich auf die ausführlichere Arbeit.

Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten besteht aus folgenden Arten:

*Belemnites Grasi Duv.
„ Hoheneggeri n. sp.
* „ aff. extinctorius Rasp.
* „ minaret Rasp.
„ pistilliformis Bl. (?)
„ gladiiformis n. sp.
„ Fallauxi n sp.
„ Beskidensis n. sp.
„ Carpaticus n. sp.
Nautilus bifurcatus Oost.
* „ plicatus Fitt.
*Phylloceras infundibulum Orb.
* „ Thetys Orb.
„ cf. Guettardi Orb.
„ Ernesti n. sp.
*Lytoceras Phestus Math.
„ aff. Phestus Math.
„ raricinctum n. sp.
„ crebrisulcatum n.sp.
„ aff. subfimbriatum Orb.
„ aff. anisoptychum n. sp.
Hamites (Pictetia) longispinus n. sp.
*Lytoceras (Costidiscus) recticostatum Orb.
„ „ olcostephanoides n. sp.
„ „ Rakusi n. sp.
„ „ nodosostriatum n. sp.
„ „ 2. n. sp. ind.
*Hamites (Macroscaphites) Yvani Puz.
„ „ 2. n. sp. ind.
„ „ binodosus n. sp.
*Hamites (Macroscaphites) Fallauxi Hoh.
„ „ n. sp. ind.
* „ (Hamulina) Astieri Orb.
„ „ Meyrati Oost.
„ „ silesiacus n. sp.
„ „ Haueri Hoh.
„ „ n. sp. ind. aff. Haueri.
„ „ n. sp. ind. aff. Astieri.
† „ „ Lorioli n. sp.
„ „ Hoheneggeri n. sp.
„ „ Suttneri n. sp.
„ „ fumisugium Hoh.
„ „ aff. subcinctus n. sp.
„ „ Quenstedti n. sp.
„ „ aff. subcylindricus Orb.
„ „ 4 n. sp. ind.
„ „ acuarius n. sp.
„ „ ptychoceroides Hoh.
„ „ paxillosus n. sp.
* „ (Ptychoceras) cf. Puzosianum Orb.
„ „ n. sp. aff. Puzosianum.
„ (Anisoceras) aff. obliquatum Orb.
(?) Lytoceras n. sp. ind.
„ visulicum n. sp.
„ sp. n. aff. Agassizianum Pict. (?)
Amaltheus sp. indet.
*Haploceras difficile Orb.
„ psilotatum n. sp.
† „ cassidoides n. sp.
„ lechicum n. sp.
„ aff. cassida Orb.

**Haploceras aff. Boutini* Math.
† „ *Liptoviense* Zeusch.
* „ *Charrierianum* Orb.
„ *aff. Charrierianum*
† „ *Melchioris* Tietze.
„ *strettostoma* n. sp.
†*Beneckeia Trajani* Tietze.
* „ *vulpes* Coq.
„ 2 n. sp. *aff. vulpes.*
Aspidoceras pachycyclus n. sp.
Olcostephanus sp. indet.
**Holcodiscus Caillaudianus* Orb.
„ *aff.* „
* „ *Gastaldinus* Orb.
„ n. sp. ind.
Hoplites Treffryanus Karst.
„ *Borowae* n. sp.
„ *Beskidensis* n. sp.
**Pulchellia galeata* Buch.
„ *aff. galeata.*
„ *aff. compressissima* Orb.
* „ *cf. Didayi* Orb.
„ *Karsteni* n. sp.
„ *Lindigi* Karst.
„ *Caicedi* Karst.
Acanthoceras Albrechti Austriae Hoh.
„ *pachystephanus* n. sp.
„ *marcomannicum* n. sp.
Acanthoceras cf. Milletianum Orb.
„ *Amadei* Hoh.
„ *trachyomphalus* n. sp.
**Crioceras Emerici* Orb.
„ *hammatoptychum* n. sp.
„ *Hoheneggeri* n. sp.
„ *Zitteli* n. sp.
* „ *Audouli* Ast.
„ *Fallauxi* n. sp.
Crioceras Silesiacum n. sp.
„ *Karsteni* Hoh.
„ n. sp. ind.
* „ *Tabarelli* Ast.
„ *aff. Morloti* Oost.
* „ *dissimile* Orb. (*Hamulina dissimilis* Orb.)
* „ *trinodosum* Orb. (*Hamulina trinodosa* Orb.)
„ (*Leptoceras*) *pumilum* n. sp.
„ „ *cf. Brunneri* Oost.
„ „ *subtile* n. sp.
„ „ *Beyrichi* Karst.
„ „ *assimile* n. sp.
„ „ *parvulum* n. sp.
„ „ *fragile* n. sp.
„ „ n. sp. ind.
Heteroceras (?) n. sp. ind.

Ausser diesen Cephalopoden enthalten die Schieferthone und Thoneisensteine der Wernsdorfer Schichten nur wenig Versteinerungen, die ich der Vollständigkeit halber hier aufführe:

Inoceramus sp. ind.

(?) *Posidonia* sp. auf Ammonitenschalen aufsitzend.

Zwei Einzelkorallen, Fischreste, wahrscheinlich der Gattung *Aspidorhynchus* angehörig und *Ichthyosaurus*-Wirbel. Ausserdem wurden wie bekannt, an einzelnen Localitäten Pflanzen entdeckt,

welche bereits durch Ettingshausen[1] und Schenk[2] bearbeitet worden sind.

In der voranstehenden Liste wurden alle Arten, welche von Orbigny in seinem Prodrome de Paléont. stratigr. univ. II. als dem „Urgonien“ angehörig betrachtet wurden, sowie die in seiner Arbeit über Hamulina beschriebenen Formen, ferner die von Astier im Catalogue des Ancyloceras und endlich die von Mathéron in seinen Recherch. paléont. dans le midi de la France abgebildeten Species mit einem Sternchen bezeichnet. Alle diese Arten gehören den Ancylocerasschichten von Barrême, Anglès etc., dem sogenannten Barrémien (Coquand) an. Diejenigen Arten, von welchen ich mich nur durch Vergleich von Naturexemplaren überzeugen konnte, dass sie dem Barrémien und den Wernsdorfer Schichten gemeinsam sind, wurden durch ein vorgesetztes Kreuzchen erkennbar gemacht. Um die Zusammensetzung der Fauna, die horizontale und verticale Verbreitung der einzelnen Formen u. s. w. näher kennen zu lernen, müssen wir uns der Betrachtung der einzelnen Gruppen zuwenden.

Die Belemniten geben wenig Anlass zu Bemerkungen. Die ersten drei, *Bel. Grasi, Hoheneggeri* und *aff. extinctorius* gehören zu der für mediterrane Bildungen so characteristischen Gruppe der *Notocoeli* (*Duvalia Bayle*), die übrigen zu der Gruppe der Canaliculaten (*Hibolites* [*Mont.*] *Bayle*). *Bel. Grasi* und *B. minaret* gehören zu den charakteristischen Formen des südfranzösischen Barrémiens und sind daselbst sehr verbreitet. Orbigny führt den ersteren auch aus dem Aptien an. *Bel. pistilliformis* ist eine sehr indifferente Form, die in der Regel aus dem unteren Theile des Neocoms citirt wird. Keiner der nachgewiesenen Belemniten ist in den Wernsdorfer Schichten einigermassen häufig, gegen die Ammonitiden treten sie an Arten und Individuenanzahl sehr zurück.

Die Gattung *Nautilus* ist durch zwei Arten vertreten, die eine, *Nautilus bifurcatus* wurde von Ooster von mehreren Localitäten der Berner und Freiburger Alpen beschrieben, welche theils dem Neocom, theils dem Gault angehören sollen; die andere,

---

[1] Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. I.

[2] Palaeontographica Bd. XIX.

Nautilus plicatus wurde zuerst von Fitton im lower Greensand Englands gefunden, später von Orbigny unter dem Namen *N. Requieni* aus dem französischen Aptien beschrieben. Aus dem Texte bei Orbigny geht hervor, dass sich dieser Nautilus auch im Barrémien vorfindet. Lory (Géologie du Dauphiné S. 315) und Coquand (Bull. Soc. géol. Fr. 2 ser. XXIII, S. 579) citiren ihn aus dem Urgonien, Sc. Gras (Desc. géol. dép. Vaucluse) führt ihn aus den Ancylocerasmergeln von Escragnolles an. Ooster erwähnt ihn von Leran (Thuner See) und nach Kaufmann tritt er sogar in den Altmannschichten der Pilatusgruppe, nach Moesch, Gutzwiller und Kaufmann in den Altmannschichten des Sentis- und Churfirstengebirges, welche die Mittelneocomkalke mit Echinop. cordiformis unterlagern, ziemlich häufig auf. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Bd. XIV, 1881, S. 39, 87.) Es ist dies demnach eine Form, die sowohl in der nordeuropäischen, wie in der mediterranen Provinz heimisch und an kein bestimmtes Niveau der unteren Kreide gebunden ist.

Die Gattung *Phylloceras* ist nur durch vier Arten vertreten, von denen jedoch eine, *Ph. infundibulum*, zu den häufigsten Vorkommnissen der Wernsdorfer Schichten gehört. Auch diese Art erhält sich durch mehrere Horizonte der Unterkreide ziemlich unverändert, gehört aber ausschliesslich der mediterranen Provinz an, wo sie fast überall von Daghestan im Osten bis Algier im Westen nachgewiesen wurde. Das nämliche dürfte sich von *Phyll. Thetys* und *Guettardi* erweisen.

Viel artenreicher erscheint die Gattung *Lytoceras* (12—14?) die in den Wernsdorfer Schichten in zwei Hauptgruppen vertreten ist; während die eine, die der Fimbriaten (*Lytoceras* im engeren Sinne) mit jurassischen Vorläufern in innigstem Verbande steht, tritt die Gruppe der Recticostaten (Costidiscus n. sbg.) völlig unvermittelt auf. Speciell in den Wernsdorfer Schichten entwickelt *Costidiscus* eine reiche Formenmannigfaltigkeit. Am häufigsten ist *Costid. recticostatus* Orb., der namentlich zu Grodischt und Mallenowitz in zahlreichen grossen und prächtigen Exemplaren gefunden wurde. Allgemein verbreitet im Barrémien Südfrankreichs, fand sich diese Species auch in der Schweiz (nach Studer, Brunner, Ooster) und in den Nordalpen vor, und wird ferner aus dem Biancone der Südalpen citirt. Auch aus den

bereits erwähnten Altmannschichten wird *A. recticostatus* angeführt (l. c.).

Unter den *Lytoceras* s. str. ist *Lytocerus aff. subfimbriatum* Orb. am häufigsten. Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art, wie die des *Lyt. aff. anisoptychum* waren zu schlecht erhalten, um entscheiden zu können, ob sie mit den Vorkommnissen des südfranzösischen Barrémiens identisch sind. Übrigens wäre diese Frage selbst bei besserem Erhaltungszustand der karpathischen Exemplare sehr schwer zu lösen, da diese Formen noch sehr wenig bekannt sind und namentlich das Verhältniss der mittelneocomen Fimbriaten zu denen des Barrémiens keineswegs geklärt ist.

Lyt. Phestus wurde von Mathéron in seinen Recherch. paléont. dans le midi de la France aus dem Barrémien abgebildet; in den Wernsdorfer Schichten gehört diese Art besonders in Grodischt zu den häufigen. Auf *Lyt. crebrisulcatum* dürften wahrscheinlich manche Citate von *Lyt. quadrisulcatum* zu beziehen sein; die von Tietze von Swinitza aus dem Banat unter dem letzteren Namen beschriebene Form gehört hierher.

Eine noch reichere Entfaltung bietet die Gattung *Hamites* (im weiteren Sinne) dar, welche durch 32 auf 5 Untergattungen vertheilte Arten vertreten ist. Leider waren nur zu viele davon in Folge des mangelhaften Erhaltungszustandes nicht genau bestimmbar. Alle diese fünf Gruppen oder Untergattungen sind im französischen Barrémien durch identische oder mindestens analoge Arten nachweisbar.

Eine der bezeichnendsten ist *Macroscaphites Yvani*, eine Species, die zu den häufigst citirten des südfranzösischen Barrémien gehört. Sie fand sich in demselben Niveau in den österreichischen Nordalpen, nach Tietze zu Swinitza im Banat, nach Stur im Wassergebiet der Waag und Neutra vor. Brunner citirt sie vom Stockhorn, Ooster vom Gantrischkumli. *Macrosc. Yvani* kommt namentlich zu Mallenowitz mit *Costidisc. recticostatus*, *Haploceras Liptoviense* Zeusch. und *Acanthoceras Albrechti Austriae* Hoh. vergesellschaftet häufig vor, in den anderen Localitäten ist er seltener. Die übrigen Macroscaphiten fanden sich meist nur in einem Exemplar vor, ihre Zugehörigkeit

zu dieser Gattung konnte überdies nicht ganz bestimmt erwiesen werden.

Einen hervorragenden Rang nach Artenzahl nehmen die Hamulinen ein. *Hamulina Astieri* Orb. ist eine typische und häufige Form des südfranzösischen Barrems; auch in den Wernsdorfer Schichten ist sie ziemlich häufig. Ausserdem ist noch *Ham. Lorioli* n. sp., die mir in mehreren südfranzösischen Exemplaren vorliegt, dem Barrem und den Wernsdorfer Schichten gemeinsam. Andere Arten aus beiden Gebieten stehen einander wohl sehr nahe, ohne aber ganz übereinzustimmen; so *H. aff. subcincta*, aff. *subcylindrica*; ferner steht *H. Quenstedti* mit *H. hamus* Qu. in innigen Beziehungen. *Ptych. cf. Puzosianum* Orb. steht ebenfalls der Orbigny'schen Art sehr nahe und ist vielleicht direct mit ihr identisch. Auch *Anisoceras aff. obliquatum* Orb. mag noch erwähnt werden, weil das Vorhandensein dieser Art mindestens die faunistische Übereinstimmung der Wernsdorfer Schichten mit dem Barrémien erhöht und vervollständigt.

Die Gattung ***Haploceras*** zeigt nach Arten- (11) und Individuenanzahl eine fast ebenso reiche Entwicklung wie *Lytoceras*. Am häufigsten ist namentlich zu Mallenowitz *Hapl. Liptoviense* Zeusch., dann folgt *Hapl. Charrierianum* Orb. und *difficile* Orb. *H. difficile* und *Charrierianum* werden schon von Orbigny für die Barrêmeschichten in Anspruch genommen; *H. difficile* fand sich ferner zu Grange de Hivernages (Voirons) nach Pictet und Loriol, im Urschlauerachenthal (Mittelneocom) nach Winkler, in der Weitenau (östrr. Nordalpen), nach Brunner und Ooster in den Freiburger und Berner-Alpen, nach Coquand in Algerien, nach Stur im Waag- und Grangebiete. *H. Charrierianum* wurde von Tietze zu Swinitza nachgewiesen und findet sich wahrscheinlich auch in Spanien vor (cf. Vilanova's Am. Parandieri). *Hapl. Liptoviense* wurde zuerst von Zeuschner angeblich aus Liaskalk von Lučki in Oberungarn (Liptau) beschrieben und später von Schloenbach als *Am. Austeni* bekannt gemacht. Es gehört dieser Ammonit aber auch zu den häufigsten Vorkommnissen Südfrankreichs, wo er sich wahrscheinlich sowohl im Mittelneocom wie im Barrem vorfindet.

Hapl. Melchioris wurde von Tietze zu Swinitza in angeblichen Aptschichten entdeckt; indessen hoffe ich weiter unten zu

zeigen, dass die Fauna von Swinitza mehr Beziehungen zu der des Barrémiens, als des Aptiens besitzt. Nach mir vorliegenden Exemplaren, welche das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt aus Südfrankreich besitzt, kommt diese Art auch dort vor (Barrême). Sehr nahestehende Formen hat Coquand als *A. Vattoni* und *Mustapha* aus Constantine beschrieben. *H. strettostoma* n. sp. endlich findet sich zu Swinitza.

Die kleine Gattung Beneckeia (4 Arten, 2 sicher bestimmbar) scheint für das Barrémien sehr bezeichnend zu sein. *Ben. Trajani* ist eine Form, die von Tietze aus Swinitza beschrieben wurde; sie kommt in den Wernsdorfer Schichten ziemlich häufig vor und ist wahrscheinlich mit *Am. Seranonis* Orb. identisch, wenigstens liegt sie unter dem letzteren Namen im Genfer Museum (Coll. Pict.). Die sehr abweichende Darstellung bei Orbigny machen jedoch diese Identification vorläufig unmöglich. Orbigny führt den *Am. Seranonis* sowohl in seinem „Néocomien" wie im „Urgonien" auf (Prodr. S. 65 und 100); Brunner citirt ihn vom Stockhorn, Tietze aus Swinitza [1]. Ausserdem konnte ich den *Am. Trajani* zu Weitenau (österreichische Nordalpen) nachweisen. *Ben. vulpes*, von Mathéron aus dem südfranzösischen Barrémien abgebildet, stellt sich in den Wernsdorfer Schichten in grosser Formenmannigfaltigkeit und Häufigkeit ein.

Die Gattungen ***Amaltheus*** und ***Olcostephanus*** dagegen sind durch nur je eine, nicht sicher bestimmbare Art vertreten.

Die Gattung ***Aspidoceras***, die bekanntlich vorwiegend im oberen Jura entwickelt ist, weist ebenfalls nur eine Art auf, welche dem *Asp. Guerini* aus dem südfranzösischen Barrem am nächsten verwandt ist.

Von der Gattung ***Holcodiscus*** konnten vier Arten unterschieden werden, wovon aber zwei keinen besonderen specifischen Namen erhalten haben. *Holcod. Caillaudianus* und *Gastaldinus* Orb. sind zwei bisher nicht näher beschriebene Prodromearten Orbigny's, die in Verbindung mit *H. Perezianus* und *camelinus* Orb. im Barrémien reichlich entwickelt zu sein scheinen. Sie bilden ein leicht kenntliches, bezeichnendes, wenn auch noch

[1] Das letztere Citat bezieht sich auf ein Exemplar, das mit Ben. Trajani sicher identisch ist.

wenig beachtetes Glied der Barrêmefauna. Neuerdings wurden *Am. Caillaudianus* und *Perezianus* freilich auch aus den Altmannschichten des Sentis- und Churfirstenstockes angegeben, die wie schon erwähnt älter sind, als die Spatangenkalke. Nach Eichwald (Lethaea rossica) soll *Am. Perezianus* auch in der Krim vorkommen. In den Wernsdorfer Schichten gehört keine der beschriebenen Arten zu den häufigsten, am zahlreichsten vertreten erwies sich namentlich zu Niedek *Holcod. Caillaudianus*.

Die Gattung ***Hoplites*** ist in den Wernsdorfer Schichten nur durch eine kleine, aber interessante Gruppe, die des *H. Treffryanus* Karst. in 3 Arten vertreten, von denen *H. Borowae* n. sp. die häufigste ist. *Hopl. Treffryanus* wurde von Karsten aus den schwarzen kieseligen Kalkschiefern der unteren Kreide von St. Fè de Bogota in Columbien beschrieben und später von Coquand aus Morella in Spanien namhaft gemacht (Monogr. de l'étage Aptien S. 243). *Am. Borowae* steht dem *Am. Codazzianus* Karst. sehr nahe.

Ebenso bezeichnend ist die Gattung ***Pulchellia*** (Pulchelli pars Orbigny, Laticostati Pict.), welche sich mit sieben Arten einstellt. Im südfranzösischen Barrémien entfaltet sich diese Gruppe zu reicher Formengestaltung, noch mehr aber vielleicht in Südamerika, woher überhaupt diese Arten zuerst beschrieben wurden. Über die Identität der europäischen und der südamerikanischen Arten besteht kein Zweifel, die Übereinstimmung in äusserer Gestalt, Sculptur und Bau der Scheidewand ist eine vollständige. In Europa wurden Formen dieser Gruppe aus den verschiedensten Theilen der mediterranen Provinz erwähnt, die Hauptmasse derselben gehört dem Barrémien an, einzelne Formen treten jedoch vereinzelt auch schon im Mittelneocom auf, so wird *Am. Didayi* aus den Altmannschichten aufgeführt etc.

Die ***Acanthoceras*** (6 Arten) gehören mit Ausnahme des *Ac. cf. Milletianum* Orb., einer Aptien oder Gaultspecies, durchwegs neuen Arten an. Am häufigsten ist *Acanth. Albrechti Austriae* Hoh., welcher sich mit noch zwei Arten an *Acanth. Martini* (Cornueli anum) Orb. anschliesst, dagegen sind *Ac. Amadei* Hoh. und *trachyomphalus* n. sp. sehr selten und repräsentiren eine neue, bisher gänzlich unbekannte Formengruppe.

Nach Artenzahl rivalisirt *Crioceras* mit *Hamites*. Es konnten 21 Arten unterschieden werden, von denen *Cr. Emerici* wohl die bekannteste oder mindestens am häufigsten genannte ist. Die horizontale und verticale Verbreitung dieser Art lässt sich übrigens trotzdem nicht genau angeben, da sie vielfach mit *Cr. Duvali* und anderen Arten verwechselt wurde. In der von mir gebrauchten Fassung dürfte sie wohl auf das Barrémien beschränkt sein. *Cr. Audouli* Ast. *Cr. dissimile* und *trinodosum* (bei Orbigny als Hamulina beschrieben) und *Cr. Tabarelli* Ast. charakterisiren das südfranzösische Barrémien, die letzte Art wurde ausserdem von Pictet und Loriol in den Voirons, von Ooster in den Berner, und Freiburger-Alpen nachgewiesen. *Cr. Beyrichi* Karst. endlich wurde von Karsten aus Columbien beschrieben.

Es gehört demnach der weitaus grösste Theil der bereits bekannten und einige neue Arten der Wernsdorfer Schichten dem südfranzösischen Barrémien an, es sind dies folgende:

Belemnites Grasi Duv.
„ *minaret* Rasp.
„ *aff. extinctorius* Rasp. (?)
Nautilus plicatus Fitt.
Phylloceras infundibulum Orb.
„ *Thetys* Orb.
Lytoceras Phestus Math.
„ *recticostatum* Orb.
Macroscaphites Yvani Puz.
Hamulina Astieri Orb.
„ *Lorioli* n. sp.
Ptychoceras cf. Puzosianum Orb.
Anisoceras aff. obliquatum Orb. (?)
Haploceras difficile Orb.
„ *cassidoides* n. sp.
„ *Charrierianum* Orb.
Haploceras Liptoviense Zeusch.
„ *aff. Boutini* Math.
„ *Melchioris* Tietze.
Beneckeia vulpes Coq.
„ *Trajani* Tietze.
Holcodiscus Caillaudianus Orb.
„ *Gastaldinus* Orb.
Pulchellia galeata Buch.
„ *cf. Didayi* Orb.
Acanthoceras cf. Milletianum Orb. (?)
Crioceras Emerici Lév.
„ *Audouli* Ast.
„ *Tabarelli* Ast.
„ *dissimile* Orb.
„ *trinodosum* Orb.

Einige Arten haben die Wernsdorfer Schichten mit dem sogenannten „Aptien“ von Swinitza und einige mit der unteren Kreide Columbiens gemeinsam. Einzelne Formen erinnern an

solche, welche Ooster aus den Freiburger und Berner-Alpen beschrieben hat, worauf ich noch später näher eingehen werde.

Die Beziehungen zum Mittelneocom und Aptien der Rhonebucht, soweit diese Bildungen nach ihrer Fauna bisher bekannt sind, sind nur ganz geringe, die Übereinstimmung mit den Barrêmebildungen ist dagegen eine ausserordentliche, selbst wenn man nur die Zahl der nach den bisherigen Forschungen gemeinsamen Species ins Auge fasst. Diese Übereinstimmung erscheint aber noch viel grösser und bedeutungsvoller, wenn man sich vergegenwärtigt, dass fast die sämmtlichen Cephalopodengruppen des südfranzösischen Barrémiens in derselben Stärke und demselben gegenseitigen Verhältnisse in den Wernsdorfer Schichten entwickelt sind. Die Lytoceren und Hamiten, die Pulchellien, Holcodiscus, Haploceren, Beneckeien, Crioceren, auch die Gattung *Aspidoceras* entfalten in beiden Gebieten die gleiche Mannigfaltigkeit an Arten, beiden ist ferner gemeinsam die schwache, kärgliche Vertretung der Gattungen *Amaltheus* und *Olcostephanus*. Bezüglich der Gattungen *Acanthoceras* und *Hoplites* lässt sich bis jetzt nichts Bestimmtes angeben. Die erstere spielt in der Fauna der Wernsdorfer Schichten keine geringe Rolle; aus dem Barrémien sind dagegen entsprechende Ammoniten bisher nirgends angeführt worden. Bei der ganz unzureichenden palaeontologischen Bearbeitung der Barrêmefauna wäre es allerdings leicht möglich, dass die betreffenden Formen den französischen Forschern wohl bekannt sind, aber in den Fossillisten übergangen werden, weil die Benennungen dafür fehlen. Die Gattung *Hoplites* ist nur durch die Gruppe des *H. Treffryanus* Karst. vertreten, welche aus Südfrankreich meines Wissens noch nicht aufgeführt wurde. Dagegen erwähnt Coquand den *H. Treffryanus* aus Spanien, und es wäre daher sehr wohl möglich, dass er mit seinen Verwandten auch Südfrankreich nicht fremd geblieben ist. Vielleicht gehört übrigens *H. Feraudianus* Orb. von Barrême etc. in diese Gruppe. Unter den Crioceren ist nur die Untergattung *Leptoceras*, die man aus den Barrêmebildungen nicht so reichlich kennt, als aus den Wernsdorfer Schichten.

Wenn einmal die Fauna des südfranzösischen Barrems besser bekannt sein wird, als dies bis nun zu der Fall ist, dann wird sich

die Übereinstimmung zwischen demselben und den Wernsdorfer Schichten gewiss noch als grösser und vollständiger herausstellen. Schon die wenigen, diesen Gegenstand betreffenden Tafeln, die Mathéron in seinen Recherch. pal. dans le midi de la France 1878—1880 bisher veröffentlicht hat, enthalten mehrere Formen, die auch in den Wernsdorfer Schichten vorkommen, (Am. vulpes, Phestus, Boutini), und es lässt sich daher erwarten, dass auch die Fortsetzung dieses Werkes ähnliche Thatsachen erweisen wird. Wären die südfranzösischen so überaus reichen und gut erhaltenen Vorkommnisse dieser Bildungen besser studirt, dann wäre es gewiss auch möglich gewesen, zahlreiche der mangelhaft oder fragmentarisch erhaltenen Exemplare zu bestimmen, die entweder unberücksichtigt bleiben oder ohne eigenen Namen beschrieben werden mussten.

Ich glaube daher mit Recht behaupten zu können, dass die Wernsdorfer Schichten nach ihrer Fauna vollständig dem südfranzösischen Barrémien von Barrême, Anglès etc. entsprechen.

Zu einem ganz ähnlichen Resultate war schon Hohenegger gelangt, dessen Fossilienverzeichniss der grossen Mehrzahl nach Formen enthält, die dem „Urgonien" Orbigny angehören. Daneben führt jedoch Hohenegger (am vollständigsten in seinem Hauptwerke: Geognostische Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien u. d. angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien, Gotha 1861, S. 28, 29) eine Reihe von Aptienarten an, welche ihn zu der Annahme führen, dass die Wernsdorfer Schichten dem „Urgonien" und zum Theil auch dem „Aptien" Orbigny's gleichzustellen sind. Nach gewissenhafter und eingehender Prüfung dieser Aptarten der Hohenegger'schen Sammlung kann ich versichern, dass dieselben mit Ausnahme von *Nautilus plicatus* zum Theil auf unrichtige Bestimmungen, zum Theil auf Identificirung von Exemplaren zurückzuführen sind, die in Wirklichkeit der schlechten Erhaltung wegen eine sichere Bestimmung nicht zulassen.

Allerdings haben einzelne Arten der Wernsdorfer Schichten mit Aptienarten, namentlich mit solchen aus dem untersten Aptien, der Ancylocerasschichte von la Bedoule, wie dies auch Hohenegger betont, unverkennbare Ähnlichkeit, aber gerade die

bezeichnenden Aptformen (mit Ausnahme von *Ac. Milletianus*?) wie *Ac. Martini, Am. Nisus, Hapl. Emerici, Lyt. Duvali* etc. fehlen vollständig, und man ist daher vom palaeontologischen Gesichtspunkte aus nicht berechtigt, eine theilweise Vertretung des Aptien anzunehmen, wie dies schon Roemer in seiner Geologie von Oberschlesien S. 282 richtig vermuthet hat.

Bei der grossen Verwandtschaft, welche zwischen der Wernsdorfer- und der Barrêmefauna besteht, schien es von Interesse etwas näher auf die stratigraphischen Verhältnisse der unteren Kreide in der Rhonebucht einzugehen. In der für die Denkschriften bestimmten Arbeit werde ich namentlich an der Hand der Publicationen von Orbigny, Coquand, Pictet, Reynés, Lory und Hébert diesen Gegenstand ausführlicher besprechen; hier kann ich mich um so leichter auf einige knappe Bemerkungen beschränken, als vor kurzer Zeit eine lichtvolle Darstellung darüber von Seite Vacek's (Neocomstudie, Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1880 XXX. Bd.) erfolgt ist.

In Südfrankreich, sowie überhaupt in der ganzen Mediterranprovinz zeigt die untere Kreide hauptsächlich zwei Ausbildungsweisen oder Facies, die Cephalopoden (Schlammfacies) und die Rudisten, Riff oder coralline Facies. Da, wo die erstere Facies entwickelt ist und wo das Neocom an seiner unteren Grenze lückenlos in den obersten Jura übergeht, wie dies in der mediterranen Provinz meistens der Fall ist, sehen wir eine Reihe von cephalopodenreichen Gebilden über einander entwickelt, deren Faunen mehr oder minder innig unter einander zusammenhängen, sich aber doch allmälig so sehr verändern, dass man genöthigt ist, die ganze Entwicklungsreihe durch Schnitte, die an einzelnen Stellen sehr natürlich, an anderen freilich künstlich erscheinen, in kleinere Einheiten zu zerlegen.

Ihre Aufeinanderfolge ist von unten nach oben folgende:

Tithon.

Fauna von Berrias (Pictet), Berriasien.

„ der Schichten mit *Bel. latus*[1] (Pictet).

---

[1] Zwischen den Schichten mit *Bel. latus* und dem Mittelneocom liegt noch ein Zwischenniveau, das fast genau dem Schweizer Valangien ent-

Fauna der Schichten mit *Bel. dilatatus*, Cr. Duvali, etc. Mergel mit platten Belemniten, Stufe von Hauterive, Mittelneocom der Schweizer, Néoc. bleu.

„ von Barrême mit *Macrosc. Yvani, Cr. Emerici, Hamulinen*, etc., *Marnes à Ancylocères, Crioc., Néocomien provenç.* oder *alpin. Lory* und *Pictet pars., Urgonien pars.* Orb. Barrémien Coq.

„ von Gargas bei Apt. mit *Ancyl. Matheroni, Am. Nisus, Martini* etc. (Aptien).

„ des Gault (Albien).

In jenen Gegenden, wo die Riff oder Rudistenfacies einsetzt, äussert sich dies namentlich in der Ausbildung des Mittelneocoms und der darauf folgenden Stufen bis zum Gault. Das Mittelneocom enthält dann ausser Cephalopoden auch noch zahlreiche Bivalven, Gastropoden und Echinodermen (*Echinopat. cordiformis* Spatangenkalk), das Gestein wird heller, kalkiger. Noch grösser ist die Differenz bei der Barrême- und Aptstufe. Diese beiden werden durch ausserordentlich mächtige helle, dickbankige Riffkalke vertreten, die in ihren speciell dem Barrem entsprechenden Lagen fast fossilleer sind, in ihren hangenderen, dem Aptien aequivalenten Partien dagegen zahlreiche Rudisten enthalten (Requienia Lonsdali, ammonia etc.) und mit Orbitulitenschichten in Verbindung stehen. An diesen Stellen ist das echte Aptien von Gargas gar nicht oder nur kümmerlich ausgebildet, nimmt aber in dem Masse an Mächtigkeit und Bedeutung zu, als die Riffkalke verschwinden.

Gerade in Bezug auf die Gleichaltrigkeit der Barrême- und Gargasschichten mit dem unteren, beziehungsweise oberen Urgon (Caprotinen) Kalken sind gerade die hervorragendsten französischen Forscher keineswegs gleicher Meinung.

Während die einen, wie Lory und Hébert die Barrêmebildungen noch zum Mittelneocom ziehen, sie als geologisch älter betrachten als das gesammte, auch das untere Urgonien und daher an allen Stellen, wo die Urgonkalke nicht entwickelt sind,

---

spricht, aber palaeontologisch in der alpinen Ausbildung meines Wissens noch nicht ausführlicher charakterisirt worden ist, es konnte daher hier unberücksichtigt bleiben.

die Sedimentation für unterbrochen, die Schichtreihe als lückenhaft ansehen, sind andere, wie Orbigny[1] und Coquand, geneigt, das Barrémien und die unteren fossilleeren Urgonkalke einerseits, das Aptien und die Caprotinenkalke andererseits als stellvertretende, heteropische, aber der Hauptsache nach isochrome Bildungen zu betrachten.

Wie bemerkt, würde es über den engen Rahmen dieser Mittheilung hinausgehen, wollte ich alle die Gründe auseinandersetzen, welche die letztere Anschauungsweise als die richtigere erscheinen lassen. Es geht aber aus den Schilderungen der genannten Gelehrten hervor, dass die Fauna der Barrêmestufe der Rhonebucht mit der des Mittelneocoms, sowie mit der des Aptiens in sehr innigem Zusammenhange stehen. Es dürften zahlreiche Arten gemeinsam sein, und aus einer Fauna noch in die nächst jüngere, ja selbst noch die zweitjüngere hinübergehen. Leider besitzen wir darüber noch keine genaueren Darstellungen, wie sie beispielsweise Pictet über die Berrias- und die *Bel. latus*-Fauna gegeben hat. Überhaupt sind wohl nur wenige Stufen der unteren Kreide palaeontologisch so ungenau bekannt, wie trotz ihres Fossilreichthums die Barrêmestufe. So ist das vollständigste und trotz kleiner Ungenauigkeiten doch verlässlichste Fossilverzeichniss dieser Stufe noch immer das in Orbigny's Prodrome (S. 99), nachdem bereits 30 Jahre nach dem Erscheinen dieses Werkes verstrichen sind! Trotzdem unsere Kenntnisse in dieser Richtung sehr mangelhaft sind, gewinnt es doch nach den vorhandenen Arbeiten sehr den Anschein, dass der Verband der einzelnen unterscheidbaren Faunen in Südfrankreich ein sehr inniger sei. Zahlreiche von denjenigen Formen, die man hauptsächlich im Barrémien vorzufinden gewöhnt ist, treten in identischen oder sehr ähnlichen Exemplaren bereits im Mittelneocom ja selbst im Liegenden der Spatangenkalke auf. In dieser Beziehung kann namentlich die jüngst erschienene geologische Beschreibung der Cantone Appenzell, St. Gallen, Glarus und Schwyz (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz Bd. XIV, 1881) von Gutzwiller, Kaufmann und Moesch grosses Interesse beanspruchen. In dieser

---

[1] Orbigny wenigstens für die Barrêmeschichten, deren Fauna er ja in seinem Urgonien aufzählt.

Arbeit wird aus den sogenannten Altmannschichten (Knorzschichten Escher v. d. L.), die schon aus der älteren schweizerischen Kreideliteratur bekannt sind (vgl. Kaufmann, Pilatus, Beitr. z. geol. K. d. Schweiz, Bd. V, 1867), eine reiche, vorwiegend aus Cephalopoden bestehende Fauna namhaft gemacht, welche ausserordentlich viel Anklänge an die Barrêmefauna enthält, obwohl sich ihr Lager zwischen dem Kieselkalk (Valangien) und den mittelneocomen Spatangenkalken befindet. Wir begegnen da Formen wie *Am. Didayi, Emerici, Belus, Caillaudianus, Perezianus Matheroni, recticostatus, Duvali, Naut. plicatus, Crioc.* (*Pictetia*) *Astierianum, Ham. cf. Astieri, Ptychoc. Emerici, neocomiensis*, die sonst für Barrémien, ja selbst Aptien und Gault als bezeichnend angesehen werden.

Eine so eigenthümliche Fauna würde eine eingehende, sorgfältige palaeontologische Bearbeitung verdienen, und die darauf angewendete Mühe gewiss durch bemerkenswerthe Ergebnisse lohnen. Erst durch eine solche Bearbeitung würde die Möglichkeit gegeben sein, sich ein richtiges Bild derselben zu entwerfen und die gegebenen Thatsachen gebührend zu berücksichtigen. So dankbar man auch derartige Fossilverzeichnisse entgegennehmen muss, so erhalten sie doch ihren eigentlichen Werth erst durch die ausführliche palaeontologische Darstellung.

Die Altmannschichten bilden sowohl nach stratigraphischer Stellung im Liegenden der Spatangenkalke, als nach ihrer Fauna ein ungefähres Analogon der vielbesprochenen Criocerasschichte der Umgebung von Grenoble (Schichte 5 des type mixte de l'étage Néoc. inf., type des envir. de Grenoble, calc. bleus à Crioceras, Ammon. Lory, Descript. géolog. du Dauphiné S. 296), welche Lory, Pictet und Hébert für ein Aequivalent des Barrémiens halten und welche in dem Beweise, dass die Schichten von Barrême als Néocomien alpin von den Spatangenkalken nicht zu sondern seien, mit Unrecht eine so hervorragende und massgebende Rolle spielen. Nach allen bisherigen Forschungen und dem vorliegenden literarischen Material können wir aber aus derartigen Vorkommnissen mit Sicherheit nur den einzigen Schluss ziehen, dass einige Glieder der Fauna der Barrêmestufe vereinzelt bereits vor dem Mittelneocom auftauchen oder dass gewisse

Formenreihen, die sich erst später reichlich ausbilden, schon frühzeitig ihren Entwicklungsgang beginnen.

Anders liegen jedoch die faunistischen Verhältnisse in den beskidischen Karpathen. Die Schichtfolge ist da nach Hohenegger (vgl. vornehmlich die geogn. Verhältn. d. Nordkarpathen in Schlesien etc.) folgende: Das älteste Glied der ganzen Schichtreihe ist der **untere Teschner Schiefer**, ein dunkelgrauer, bituminöser, fossilarmer Mergelschiefer, dessen Mächtigkeit bis 400 Meter betragen mag. Die wenigen darin vorgefundenen Fossilreste sind desshalb bemerkenswerth, weil sie nach Hohenegger deutliche Anklänge an den norddeutschen Hils darbieten (*Am. bidichotomus* etc.) sollen.

Aus dem unteren Teschner Schiefer entwickelt sich in allmähligem Übergange der **Teschner Kalkstein**, der von Hohenegger noch in zwei Unterabtheilungen geschieden wird. Seine Mächtigkeit beträgt 60 bis höchstens 100 Meter. Bei genauerer Besichtigung erkennt man, dass er häufig aus einer Breccie von sehr kleinen verschiedenartigen Schalenbruchstücken und Sandkörnern besteht; zuweilen lassen sich darin unbestimmbare Korallen wahrnehmen. Die wenigen darin vorgefundenen Fossilien sind ganz indifferent.

Das dritte Glied ist der **obere Teschner Schiefer** und der **Grodischter Sandstein**. Der erstere ist ein schwarzer, bituminöser, glänzender Mergelschiefer, welcher zwei Züge von Thoneisensteinflötzen enthält. In seinen oberen Partien geht er in einen kalkhältigen, glimmerreichen Sandsteinschiefer mit „Hieroglyphen“ („Strzolka“ der Bergleute) über, aus dem sich der Grodischter Sandstein entwickelt. Die Mergelschiefer und Eisensteine haben bisher nur Cephalopoden geliefert und zwar von fast rein mediterranem Character, der Grodischter Sandstein enthält ausserdem auch Bivalven und Gastropoden. Nach den von Hohenegger mitgetheilten Versteinerungen dürfte der obere Teschner Schiefer wohl dem sogenannten Mittelneocom (Hauterivestufe) entsprechen, indessen muss wohl die Altersfrage bis zur eingehenderen palaeontologischen Bearbeitung der betreffenden Reste offen bleiben. In der Liste Hoheneggers finden wir zahlreiche Formen, die wohl häufig im Mittelneocom auftreten, aber auch mit einer etwas tieferen stratigraphischen Position ganz gut vereinbar wären, einzelne

Formen, die direct für ein etwas höheres Alter sprechen (*Am. Gevrilianus*), aber gar keine Species, die mit Entschiedenheit jede andere Altersdeutung als Mittelneocom ausschlösse.

Das folgende Glied bilden nun die **Wernsdorfer Schichten**, die nach Hohenegger dem oberen Teschner Schiefer nicht regelmässig concordant aufgelagert sind; die Grenze beider zeigt mancherlei Störungen. Sie bestehen aus glänzendem, schwarzem, bituminösem Mergelschiefer mit Thoneisensteinen, dessen Mächtigkeit 120 bis 160 Meter beträgt. Die Fossilien, fast ausschliesslich Cephalopoden, sind darin etwas häufiger, als im oberen Teschner Schiefer, aber doch selten genug. Sie treten in zwei vollständig gesonderten, selbstständigen Zügen auf, wovon sich der eine in einer Länge von etwa 15 Kilometern aus der Gegend von Teschen bis in die Gegend von Friedeck erstreckt und dem oberen Teschner Schiefer, beziehungsweise Grodischter Sandstein eingefaltet erscheint, während der andere, längere Zug, von Wernsdorf im Westen bis Andrychau im Osten streicht, ein regelmässiges Einschiessen gegen das südlich ansteigende höhere Gebirge zeigt und die Unterlage für das nächst jüngere Glied, den sogenannten **Godulasandstein** bildet. Der letztere besteht aus einem hellen, bald dick-, bald dünnbankigen fast fossilfreien Sandstein, dessen massige Entwicklung das plötzliche Ansteigen des Gebirges bedingt. Die wenigen Versteinerungen, die gefunden wurden, lassen ihn als einen ungefähren Repräsentanten des Gault erscheinen. An den Godulasandstein schliesst sich endlich südlich der **Istebnersandstein** an, welchen Hohenegger als Vertreter der Cenomanstufe betrachtet.

Damit schliesst die cretacische Schichtfolge im Hauptgebiete der Beskiden ab, nur im westlichsten Theile begegnen uns noch die **Friedecker Baculitenmergel** und **Baschker Sandsteine**, welche der oberen Kreide entsprechen, von Westen her transgredirend auftreten und zwischen Friedeck und Baschka, an der mährisch-schlesischen Grenze verschwinden. Die nächstjüngeren marinen Gebilde sind eocäne Nummulitenschichten.

Während nun in der Rhonebucht die Barrêmeschichten mit *Sc. Yvani* in innigem Zusammenhange mit dem Mittelneocom stehen und durch zahlreiche gemeinsame Arten mit demselben verbunden sind, haben die Wernsdorfer Schichten mit den oberen

Teschner Schichten mit Ausnahme des *Am. Rouyanus* (infundibulum)[1] und *Bel. pistilliformis* (?) keine einzige Art gemeinsam. Wenn vielleicht eine nochmalige Untersuchung der Versteinerungen der oberen Teschner Schichten das Fossilverzeichniss Hoheneggers einigermassen ändern dürfte, so wird dies gewiss nicht in dem Maasse der Fall sein, um die Thatsache der auffallenden Verschiedenheit der Faunen erheblich zu beeinträchtigen. Diese Thatsache ist um so merkwürdiger, als zwischen dem oberen Teschner Schiefer und den Wernsdorfer Schichten kein bedeutender Facieswechsel eintrat. Es schalteten sich nur stellenweise die Grodischter Sandsteine ein, die Facies der oberen Teschner Schichten und der Wernsdorfer Schichten dagegen ist eine so völlig übereinstimmende, dass die petrographische Unterscheidung derselben selbst dem Kenner dieses Gebietes zuweilen schwer fällt, und beide enthalten ja auch an Versteinerungen fast ausschliesslich Cephalopoden.

Der innige faunistische Zusammenhang, welcher zwischen den Mittelneocom- und den Barrêmebildungen in Südfrankreich besteht, ist also zwischen den oberen Teschner und den Wernsdorfer Schichten Schlesiens nicht vorhanden; es beweisen im Gegentheil die bisherigen Forschungen eine augenscheinliche Discontinuität der biologischen Verhältnisse beider Stufen trotz gleichgebliebener Facies.

Nach Ablagerung der Wernsdorfer Schichten tritt ein rascher und greller Facieswechsel ein; es folgt die Bildung der fast versteinerungsleeren Godulasandsteine, die dem Alter nach wohl das Aptien und den Gault umfassen. Die Wernsdorfer Fauna erscheint demnach in Schlesien ganz unvermittelt, und verschwindet ebenso plötzlich ohne in geologisch jüngeren Bildungen daselbst irgend welche Nachfolger zurückzulassen.

Interessante Vergleichspunkte mit den Wernsdorfer Schichten bieten die von Tietze (Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1872, XXII. Bd.) beschriebenen unteren Kreidebildungen von Swinitza im Banate dar, wo die Schichtfolge folgende ist:

1. Rothe Tithonkalke mit *Am. Richteri.*

---

[1] C. Fallaux in den Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1869 S. 310.

2. Helle Kalke mit Aptychen, Belemniten, *Amm. Boissieri* Pict. und *Amm.* cf. *Rouyanus* Orb., ungefähres Aequivalent der Berriasschichten.

3. Blaugraue, hellaschfarbige kalkige Schiefer („Rossfeldschichten"). Darin wurde gefunden: *Macrosc. Yvani* Puz. *Phyll. Rouyanum* Orb., *Moussoni* Oost., *Beneckeia Trajani* (*Am. Seranonis* Tietze), *Ancyl. Panescorsi* Ast (?)

4. Darüber liegt nur local zu Swinitza ein hellgrauer, grün gefärbter, weicher Mergel, welcher zahlreiche kleine, in Brauneisenstein verwandelte, also verkiest gewesene unverdrückte Ammoniten einschliesst. Tietze bestimmt und beschreibt daraus 13 Arten, welche ihn zur Parallelisirung mit dem Aptien, und zwar dem typischen Aptien von Gargas veranlassen.

Oberbergrath Stur und Dr. Tietze hatten die Liebenswürdigkeit, mir die Swinitzaer Kreidefossilien zum Vergleiche zur Verfügung zu stellen, und ich wurde so in die angenehme Lage versetzt, diese überaus interessante Fauna aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Die Identificirung des Gliedes 3) mit den Rossfeldschichten ist nur bedingt richtig. Die Hauptmasse derselben gehört nämlich dem Mittelneocom an, wie ich mich durch Prüfung von Versteinerungen mehrerer nordalpiner Localitäten überzeugen konnte, während die von Tietze gefundenen und richtig bestimmten Fossilien des Gliedes 3) Formen der Barrêmestufe repräsentiren. Die Gleichstellung mit den Rossfeld schichten hat jedoch insofern ihre Berechtigung, als einerseits das Glied 3 in seinen liegenden Partien wahrscheinlich das Mittelneocom umfasst und andererseits auch die nordalpinen Rossfeldschichten an einzelnen Punkten die Barrêmestufe mit enthalten.

Was das Glied 4), das „Aptien", anbelangt, so weiche ich von Tietze zunächst durch einige geänderte Bestimmungen ab. Sein *Am. bicurvatus* (Gaultform) ist mit meinem *Hapl. strettostoma* der Wernsdorfer Fauna identisch, wie ich später zu zeigen hoffe, sein *Am. strangulatus* Orb. ist ein nicht näher bestimmbares *Lytoceras*, *Phyll. Velledae* bei Tietze ist vermuthlich identisch mit *Phyll. Thetys* Orb.; *Am. quadrisulcatus* Tietze wurde von mir als besondere Art unter dem Namen *Lyt. crebrisulcatum* beschrieben. Durch diese Veränderungen in der Bestimmung wird das Bild

der Swinitzaer Fauna schon einigermassen geändert, noch mehr aber führen mich Erfahrungen, die ich bezüglich der horizontalen und verticalen Verbreitung einiger Arten machen konnte, und die Tietze nicht zur Verfügung standen, zu Anschauungen über das geologische Alter, welche von denen Tietze's etwas abweichen.

Die Fauna von Swinitza stellt sich dann so dar:

Phyll. Rouyanum Orb. Wahrscheinlich im Mittelneocom und Barrémien vorkommend, Wernsdorfer Schichten.
" *Thetys* Orb. desgleichen.
Hapl. Charrierianum Orb. Barrémien von Südfrankreich, Wernsdorfer Schichten.
" *Melchioris* Tietze. Barrémien von Südfrankreich, Wernsdorfer Schichten.
" *Tachthaliae* Tietze.
" *portae ferreae* Tietze.
" *strettostoma* Uhl. Wernsdorfer Schichten.
Lytoceras sp. ind.
" *crebrisulcatum* Uhl. Wernsdorfer Schichten.
" *Annibal* Coq. Aptien von Constantine.
" *Grebenianum* Tietze. Barrémien von Südfrankreich.
Lytoc. striatisulcatum Orb. Aptien.
Beneckeia Trajani Tietze. Barrémien von Südfrankreich, Wernsdorfer Schichten, Schichte 3) von Swinitza.

Wie man sieht, ist die Übereinstimmung mit der Wernsdorfer Fauna und mit jener des Barrémien eine sehr bedeutende; nur *Lytoceras striatisulcatum* und *Annibal* deuten auf Aptien hin. Dagegen fehlen vollständig die zahlreichen für Aptien bezeichnenden Formen wie: *Am. Martini, crassicostatus, Nisus, Duvali, Emerici* etc., die man doch bei so vollständiger Übereinstimmung in der Facies gerade erwarten sollte. Ich glaube daher, dass die fraglichen Schichten von Swinitza dem Alter und ihrer Fauna nach dem Barrémien näher stehen als dem Aptien. Nur in einer Hinsicht unterscheidet sich die Fauna von Swinitza von jener der Wernsdorfer Schichten beträchtlich; es fehlen ihr die aufgerollten Ammonitiden, die in der letzteren eine so hervorragende Rolle spielen, vollständig. Vielleicht hängt dies

indessen nur von dem freilich geringen Faciesunterschied ab, der zwischen beiden Gebilden bemerkbar ist.

Wenige Meilen südöstlich vom Hauptentwicklungsgebiete der Wernsdorfer Schichten lässt sich ebenfalls eine Lage aus der Serie der Kreidebildungen herausheben, die höchstwahrscheinlich ein vollkommenes Aequivalent der Wernsdorfer Schichten vorstellt. Ich meine die Kalkmergelschieferlage von Parnica in der Árva und Lučki in der Liptau, im Liegenden des sogenannten Choč oder Karpathendolomites. Die Schichtfolge ist hier nach Stur (Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 18. Bd. 1868, S. 385.):

Neocommergel, zu Parnica in der Árva mit Ammoniten und grossen Ptychoceren.

Kalkmergelschiefer, dünnschichtig, etwa 30′ mächtig zu Parnica, *Hapl. Liptoviense* Zeusch. (*Am. Austeni* Schloenb.) enthaltend, zu Lučki denselben Ammoniten und ausserdem eine zweite Form, welche Stur mit *Am. splendens* identificiren zu dürfen glaubt.

Chočdolomit mit Einlagerung von Sipkover Mergel (Gault).

Da *Hapl. Liptoviense* eine der häufigsten und bezeichnendsten Formen der Wernsdorfer Schichten ist, so erscheint es wohl sehr wahrscheinlich, dass sie auch in der benachbarten Árva und Liptau dasselbe Niveau einnimmt. Die Neocommergel mit Ptychoceren dürften dann vielleicht ungefähr den oberen Teschner Schiefern, die Chočdolomite dem Godulasandstein entsprechen.

Auch aus dem Wassergebiete der Waag und Neutra werden von Stur aus den dortigen Neocommergeln zahlreiche Ammonitiden namhaft gemacht, die als typische Barrêmeformen gelten und auch in den Wernsdorfer Schichten vorkommen. (Jahrbuch der geol. Reichsanst. Bd. XI. S. 28, 29.) Nur sollen sich dieselben nach Stur mit Neocom und Aptarten zusammen in einem Schichtcomplex vorfinden, dessen Gliederung als undurchführbar angegeben wird.

Weitere, wenn auch sehr spärliche Äquivalente finden wir in den Nordalpen, wo im Verbande der „Rossfeldschichten" wohl auch die Barrêmeschichten mit inbegriffen sind, wenn sie bisher auch nur an wenigen Stellen faunistisch nachgewiesen werden konnten, wie z. B. in der Weitenau bei Abtenau. Dort tritt neben dunklem, schiefrigem Sandstein mit echt mittelneocomen

Ammoniten ein hellgrauer kalkiger Mergelschiefer mit *Lyt. lepidum* Math., *Lyt. recticostatum* Orb., *Beneckeia Trajani* Tietze. *Haploc. difficile* Orb. *Halpoc. n. s. aff. Charrierianum* Orb., welche Species wohl zur Genüge die Anwesenheit der Barrêmefauna beweisen.

Ein grosser Theil der unteren Kreidebildungen der mediterranen Provinz von Daghestan bis nach Algerien hat noch keine so genaue Gliederung erfahren, dass es möglich wäre, die Äquivalente der Wernsdorfer- und der Barrêmeschichten allenthalben herauszuheben. Aus vielen Gegenden jedoch werden von den Autoren Arten citirt, welche, wenn wirklich vorhanden, die Vertretung derselben beweisen könnten. Wenn auch viele dieser Angaben nicht sehr vertrauenerweckend sind, so geht doch so viel daraus hervor, dass die Barrêmefauna innerhalb der mediterranen Provinz eine grosse, ausgedehnte Verbreitung besitzt.

Ein sehr auffallendes und merkwürdiges Analogon der Wernsdorfer Schichten und des Barrêmiens tritt uns in Südamerika in Columbien entgegen, wie dies schon Orbigny und Hohenegger richtig erkannt und gebührend hervorgehoben haben. Daselbst treten Gesteine der unteren Kreide in ausgedehnterem Masse auf und wurden schon frühzeitig in das Bereich geologischer Untersuchungen gezogen, so dass wir bereits über eine reichliche diesbezügliche Literatur verfügen, (namentlich von Buch, Orbigny, Lea, Forbes, Karsten). Die unterste aller sedimentären Schichten ist daselbst nach Karsten ein hellbrauner, röthlichgelber, sandiger Mergel, der nach oben in dunkle, blaue Kalke übergeht. Er führt selten Versteinerungen, doch wurden *Am. santafecinus*, *Noeggerrathi*, *Boussingaulti*, *Cr. Duvali* aufgefunden. Darauf folgt sodann ein mächtiges System von dunklen, schwarzen Thon-, Kalk- und Kieselschiefern, welches eine ungemein reiche, wohlerhaltene und meist aus Cephalopoden zusammengesetzte Fauna enthält. Darüber liegt ein weisser quarzartiger Sandstein, dann ein Foraminiferenkieselschiefer, Rudistenkalk etc., Gesteine, die von Karsten bereits der oberen Kreide zugezählt werden und uns hier nicht weiter interessiren.

Am wichtigsten ist für uns der schwarze Kalk- und Kieselschiefer, dessen reiche Fauna wir dank den Bemühungen der

genannten Autoren ziemlich gut kennen. Die Wernsdorfer Schichten haben mit diesen folgende Arten gemeinsam:

Hopl. Treffryanus Karst.
Pulchellia galeata Buch.
„ *Didayi* Orb.
„ *Lindigi* Karst.
„ *Caicedi* Karst.
„ *Karsteni* n. sp.
Phylloc. Thetys Orb. (= *Am. Buchiana* Forbes nach Orbigny.)
Crioc. Beyrichi Karst.

Hohenegger citirt noch eine ziemlich bedeutende Anzahl übereinstimmender Formen; doch erwies es sich bei näherer Prüfung als unthunlich, alle diese Bestimmungen anzunehmen. Als *Am. Alexandrinus* Orb. bestimmte Hohenegger ein Exemplar, das von *Am. Milletianus* kaum zu unterscheiden ist. Allerdings steht auch der *Milletianus* dem *Alexandrinus* ungemein nahe; da aber die Übereinstimmung des schlesischen Exemplars mit *Am. Alexandrinus* nicht grösser ist, als mit *Milletianus*, so zog ich es vor, den letzteren Namen zu wählen. Jene Form, die Hohenegger als *Am. Hopkinsi* aufführte, ist ein *Haploceras*, das mit *H. Boutini* Math. grosse Ähnlichkeit hat, aber damit weder direct identificirt, noch als neue Art beschrieben werden konnte, da die vorliegenden schlecht erhaltenen Exemplare zur genügenden Characterisirung nicht ausreichten. Von *Am. Hopkinsi* unterscheidet es sich durch viel schwächere Sculptur.

Ähnlich verhält es sich mit anderen Arten, welche Hohenegger als gemeinsam vorkommende bezeichnete. Wenn auch eine ziemliche Anzahl der letzteren in Abrechnung zu bringen ist, so bleibt doch die Zahl der gemeinsamen Arten noch immer eine recht stattliche.

Dasselbe Verhältniss, welches zwischen der Wernsdorfer und der columbischen Fauna besteht, hat auch zwischen der letzteren und der Barrêmefauna der Rhonebucht statt; es sind zum Theil, oder wie sich später vielleicht zeigen wird, genau dieselben Arten, welche Columbien einestheils mit Südfrankreich, anderentheils mit Schlesien verknüpfen.

Am vollständigsten ist die gleiche Entwicklung der Faunen in Bezug auf die Gattung *Pulchellia* (*Laticostati* Pictet) wie dies schon aus Orbignys und Karstens Arbeiten deutlich hervorgeht; in Schlesien, Südfrankreich und Columbien treten uns genau dieselben Formen und Varietäten entgegen. Eine zweite, Schlesien und Columbien gemeinsame Gruppe ist die des *Hopl. Treffryanus.* Diese Form wird von Coquand auch aus Spanien citirt, freilich aus Aptschichten. Eine dritte gemeinsame Gruppe bilden die Haploceren, aus der Gruppe des *H. Hopkinsi* Forb. und *Inca.* Wenn man auch nicht mit Sicherheit behaupten kann, dass diese Gruppe in den drei genannten Gebieten durch specifisch identische Formen vertreten ist, so ist es doch von Wichtigkeit und Interesse, dass die Haploceren, welche in den europäischen Barrêmebildungen eine so hervorragende Rolle spielen, in Südamerika nicht fehlen. Der Vollständigkeit wegen weise ich noch auf *Am. Buchiana* = *Phyll. Thetys* (?) und auf *Crioc, Beyrichi* hin, nur kann ich die völlige Identität der letzteren Art nicht mit Bestimmtheit verbürgen und lege daher auf diese Angabe keinen allzu grossen Werth. Endlich muss ich noch erwähnen, dass Orbigny auch *Am. Bogotensis* und *Toxoceras nodosum* als Formen citirt, welche Südfrankreich mit Columbien verbinden. (Cours élém S. 598).

Es wird danach gewiss nicht als grundlos erscheinen, wenn man das Vorhandensein inniger Beziehungen zwischen der Bogota, Barrême und Wernsdorfer Fauna hervorhebt. Freilich kennt man aus Südamerika Ammonitidengruppen, die man in Europa noch nicht nachgewiesen hat und umgekehrt, allein dieses Verhältniss kann durch jede fernere Untersuchung bedeutende Änderungen erfahren.

Was die Altersdeutung der columbischen Fauna anbelangt, dürfte man sich nach dem Voranstehenden aus palaeontologischen Gründen eher der Ansicht Orbigny's zuwenden, welcher dieselbe im Prodrome in sein Urgonien stellt, d. h. sie als Äquivalent der Barrêmefauna betrachtet, als der Ansicht Karstens, welcher für sie das ungefähre Alter des Gault in Anspruch nimmt.

Während man die Spuren der Barrêmefauna innerhalb der ganzen mediterranen Provinz, namentlich da, wo nicht die Riffacies vorherrscht, bald mehr bald minder deutlich verfolgen und

selbst in Südamerika augenscheinliche Vertreter derselben auffinden kann, vermochte man bisher im anglo-gallisch-norddeutschen Becken und den nordrussischen Gegenden nicht die geringste Andeutung der Barrêmefauna nachzuweisen. Soviel mir bekannt wurde, kommt nur eine der Species der Wernsdorfer Schichten in dem genannten Becken vor, nämlich *Nautilus plicatus* Fitt.; *Crioc. Emerici* und *Bel. pistilliformis* werden zwar auch vielfach citirt, doch ist ihr Vorkommen, namentlich das der ersteren Art, noch nicht sicher erwiesen.

Aber auch die meisten Gattungen der Wernsdorfer- und der Barrêmefauna fehlen in der nordeuropäischen Provinz völlig, oder sind zum Theil durch andere Formenreihen vertreten. Es fehlen die notocoelen Belemniten (Duvalia Bayle), die Phylloceren sind nur angedeutet, es fehlen die Fimbriaten, Recticostaten, die Macroscaphiten, Hamulinen, Ptychoceras, Beneckeien, Holcodiscus, Pulchellien und auch die Haploceren[1] fehlen in Schichten, die älter sind, als Aptien völlig. Gemeinsam sind die Gattungen *Hoplites*, *Acanthoceras*, *Crioceras*, *Olcostephanus*, *Amaltheus*. Während jedoch die beiden letzten Gattungen in der Wernsdorfer Fauna nur ganz kärglich vertreten sind, zeigen sie im norddeutsch-anglogallischen Becken eine ausserordentlich reiche Entfaltung. Von den Crioceren ist namentlich die Gruppe des *Cr. Emerici* und *Duvali*, die eine fast universelle Verbreitung hat. [*Cr. Roemeri* Neum. und Uhl. in Norddeutschland, *Cr. Simbirskense* Jasyk in Russland *Cr. latum* Meek in Californien, *Cr. Duvali* (Bayle et Coquand, Karsten) in Südamerika, *Cr. spinosissimum* (Neum.) in Südafrika]. Die Äquivalente der Barrêmestufe in der nordeuropäischen Provinz lassen sich nicht auf dem palaeontologischen Wege ermitteln, sondern lediglich durch den Vergleich der beiderseitigen liegenden und hangenden Bildungen, des Mittelneocom und des Aptien. Während die beiden letzteren Stufen in der mediterranen und der nordeuropäischen Provinz immerhin noch so bedeutende Beziehungen aufweisen, dass man eine directe Vergleichung vornehmen kann, liegt die letztere

[1] *Haploc. Fritschi* Neum. u. Uhl. (Hils ammonitiden Taf. XVI. Fig. 1 S. 15) ist höchstwahrscheinlich ein Olcostephanus aus der Gruppe des *Olcost. Denkmanni*, dessen Umgänge schon sehr frühzeitig glatt werden.

Möglichkeit bei der Barrêmestufe nicht mehr vor, und man kann sagen, dass die provinzielle Verschiedenheit zwischen mediterraner und nordeuropäischer Ausbildung in dieser Stufe ihren prägnantesten Ausdruck findet und damals gleichsam auf die Spitze getrieben war.

Neumayr[1] hat zuerst aufmerksam gemacht, dass es das Vorhandensein borealer Cephalopodentypen ist, welches den nordeuropäischen älteren Kreidebildungen ihren eigenthümlichen Character verleiht. Es ist interessant, dass sich dieser Einfluss selbst bis in die mediterrane Provinz in schwachen Spuren verfolgen lässt. So zählt Hohenegger unter den Fossilien des unteren und oberen Teschner Schiefer eine ganz erhebliche Anzahl von borealen Arten auf, wie namentlich *Olcost. bidichotomus*, *Am. Gevrilianus*, *Bel. subquadratus* und Andere. Es wird freilich noch genauer festzustellen sein, in wie weit das Vorhandensein dieser borealen Arten wirklich erhärtet werden kann und welches geologische Alter den sie einschliessenden Schichten zukommt. Sollte sich das Vorkommen von *Olcost. bidichotomus* und der anderen Hilsarten in den unteren Teschner Schiefern auch nach genauerer palaeontologischer Untersuchung, als sie Hohenegger ermöglicht war, als richtig erweisen, dann wird wohl die Parallelisirung derselben mit dem Hilsconglomerat, der ältesten Neocombildung Norddeutschlands, wie dies schon Hohenegger andeutete, vorgenommen werden müssen, und wir hätten dann auch in Schlesien eine Lücke an der unteren Neocomgrenze zu verzeichnen, ähnlich wie im Jura und in Norddeutschland. Die palaeontologische Untersuchung der unteren Teschner Kreidebildungen wird diesbezüglich sehr interessante Fragen zu lösen haben.

Es ist bemerkenswerth, dass auch weiter westlich in den nördlichsten Theilen der mediterranen Provinz zeitweilig der nordische Einfluss sich geltend macht, so im Juragebirg, wo uns *Am. Gevrilianus* und *Olcostephanus bidichotomus* als boreale Formen entgegentreten. Da im Westen das mediterrane und nord-

---

[1] Verhandl. d. geol Reichsanst. 1873 S. 288.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875 S. 877.
Vgl. auch Neumayr u. Uhlig, Hilsammonitiden S. 74. Nur nebenbei bemerke ich, dass Olcosteph. Phillipsi Roem. (l. c. Taf. XV. Fig. 7) mit gewissen Formen des oberen russ. Jura in sehr naher Verwandtschaft steht.

europäische Meer durch Festlandsscheiden getrennt waren und überdies die ersten nordeuropäischen Spuren im Jura zu einer Zeit sich erkennen lassen, wo das gallische Gebiet noch nicht inundirt war, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass die nordischen Cephalopoden jenen schmalen nördlichsten Gürtel der mediterranen Gewässer um den Südrand des böhmischen Massivs herum zur Einwanderung benützt haben, der in noch viel ausgedehnterer Weise zur Jurazeit nordeuropäische Typen begünstigte und beherbergte.

Wenn wir die Hauptergebnisse nochmals kurz zusammenfassen, so ergibt sich, dass die Wernsdorfer Schichten eine Cephalopodenfauna von etwa 120 Arten enthalten, worunter die Gattungen *Hamites* und *Crioceras* am reichlichsten vertreten sind, dann folgen nach Arten und Individuenzahl *Lytoceras* und *Haploceras*, dann *Acanthoceras*, *Pulchellia*, *Phylloceras* und die anderen Gattungen. Eben nur angedeutet sind *Olcostephanus* und *Amaltheus*.

Die Fauna hat einen rein mediterranen Habitus und entspricht dem Alter nach vollständig dem südfranzösischen Barrémien von Barrême, Anglès, Cheiron etc.; fast sämmtliche Cephalopodengruppen des Barrémiens erscheinen in ähnlicher Artenzahl auch in den Wernsdorfer Schichten.

Sehr innige Beziehungen verbinden die Fauna von Wernsdorf mit jener von Swinitza im Banat, welch' letztere eher dem Barrémien, als dem Aptien zuzuweisen ist.

Die schon von Orbigny und Hohenegger betonte faunistische Übereinstimmung zwischen dem Barrémien (Urgonien bei Orbigny), beziehungsweise den Wernsdorfer Schichten mit den schwarzen kieseligen Kalkschiefern von Columbien konnte bestätigt werden. Sie erstreckt sich namentlich auf die Pulchellien und die Gruppe des *Hopl. Treffryanus* Karst.

Im ganzen Mediterrangebiet von Kaukasien im Osten an, kann man den Spuren der Barrêmefauna nachgehen, obwohl es nicht immer gelang oder ver-

sucht wurde, sie von der Mittelneocomfauna abzuscheiden.

Der innige faunistische Zusammenhang, welcher zwischen den Mittelneocom- und den Barrêmebildungen in der Rhonebucht besteht, ist zwischen den oberen Teschner- und den Wernsdorfer Schichten nicht vorhanden, es erweisen im Gegentheil die bisherigen Forschungen das Eintreten einer für Schlesien fast völlig neuen Fauna zu Beginn der Bildung der Wernsdorfer Schichten.

Die Fauna der Wernsdorfer Schichten entbehrt jeglicher Anklänge an nordeuropäische Cephalopoden; während keiner Periode war die biologische Verschiedenheit der mediterranen und nordeuropäischen Provinz grösser und auffallender, als zur Zeit des Barrémiens.

Da in den vorhergehenden Zeilen mehrfach neue Gattungsnamen gebraucht wurden, so dürfte es vielleicht nicht unpassend erscheinen, wenn ich schon hier ganz kurz andeute, welche Ammonitidengruppen darunter zu verstehen sind.

Die Gattung *Lytoceras* Suess tritt in den Wernsdorfer Schichten in zwei Gruppen auf, welche unter einander nicht unerhebliche Unterschiede aufweisen. Für die eine Gruppe, jene der Fimbriaten, wurde der Name *Lytoceras* im engeren Sinne verwendet, während für die andere, die der Recticostaten, ein neuer Terminus vorläufig nur vom Werthe einer Untergattung eingeführt werden musste (*Costidiscus*).

Die Gruppe der Fimbriaten lässt sich in kurzem folgendermassen charakterisiren: Die Umgänge sind fast drehrund, umfassen einander nur sehr wenig oder berühren einander eben nur und sind mit fadenförmigen, meist gekerbten Rippen versehen. Scheidewandlinie mit paarig getheilten Lateralen; *Siphonallobus* im Alter meist kurz, *Antisiphonallobus* zeigt scheinbar die Form des Kreuzes, wiederholt in Wirklichkeit die paarige Entwicklung des *Siphonallobus*, doch breiten sich die paarigen Äste auf der vorhergehenden Scheidewand aus (*Septallobus*), Wohnkammer kurz, $^1/_2$—$^3/_4$ Umgang. Beisp. *Lytoceras subfimbriatum*. *Jullieti* Orb. *Phestus* Math.

Im Gegensatz dazu stellen sich die Recticostaten, *Costidiscus* n. sbg. folgendermassen dar: Evolute, dicke, einander wenig, aber mehr als bei den Fimbriaten umfassende Umgänge mit hohen, geraden, meist einfachen, bisweilen gespaltenen oder Knoten bildenden Rippen und Einschnürungen. Scheidewandlinie mit paarig getheilten Lateralen, Lobenkörper lang und schmal, Verzweigungen reichlich, Zacken lang, schmal und spitzig. Der Internlobus endigt mit langem, unpaarigem, einspitzigem Endast, ohne Septalloben. Ein Ast des zweiten Lateral greift auf die Innenseite über, oder es ist ein besonderer innerer Seitenlobus vorhanden. Wohnkammer lang, länger als ein Umgang. Diese Gruppe ist in den Wernsdorfer Schichten reich entwickelt. Beisp. *Costid. recticostatus, striatisulcatus* Orb.

Ferner wird vielleicht die Gruppe des *Lyt. Agassizianum*, ausgezeichnet durch einen auffallenden Nahtlobus, Scheidewandloben, eine eigenthümliche Sculptur und wahrscheinlich auch durch eine mit Externtheil versehene Mündung, mit einem besonderen Gattungsnamen zu versehen sein.

Die Gattung *Hamites* Park., im Sinne Neumayr's alle evoluten Ammonitiden enthaltend, die von *Lytoceras* deriviren, mit Ausnahme der Baculiten und Turriliten, konnte in dieser weiten Fassung nicht aufrecht erhalten werden. Es liess sich *Hamites* ziemlich leicht in eine Anzahl natürlicher Gruppen auflösen, für welche grösstentheils schon ältere Namen bestanden. Die Hauptmasse der Hamiten im Sinne Neumayr's kann als von den Recticostaten abstammend betrachtet werden, und zwar:

Macroscaphites Bayle, Beisp. *M. Yvani* Puz.
Hamulina Orb. *H. Astieri, subcylindrica* Orb.
Ptychoceras Orb. *Pt. Puzosi.*
Hamites Park. *H. maximus* (Gaultformen).
Anisoceras Pict. *An. obliquatum.*

Nur eine kleine Gruppe schliesst sich nach Quenstedt, Pictet und Neumayr sehr innig an die Fimbriaten an, die des *Cr. Astieri* Orb., für welche ein neuer Name, *Pictetia* eingeführt werden musste, Beisp. *Pict. Astieri, longispina* n. sp.

Beneckeia ist der Name für eine kleine, unvermittelt auftretende Gruppe von Formen, die evolutes Gehäuse, niedrige, aussen gerundete, an den Flanken flache Umgänge besitzen. Die

Sculptur besteht aus Rippen, die in der Nähe der Externseite plötzlich scharf nach vorn umbiegen, bisweilen unter Theilung oder Knotenbildung, und ununterbrochen über die Externseite hinwegsetzen. Loben und Sättel sind wenig gegliedert, mit breiten und plumpen Körpern, ausser dem Siphonal und den beiden Lateralen sind noch zwei kleine Hilfsloben vorhanden, welche einen gegen die Naht zu aufsteigenden Verlauf zeigen. Länge der Wohnkammer nicht genau bekannt, wahrscheinlich kurz, höchstens zweidrittel Umgang. Mundsaum mit Externtheil, ohne Ohren.

Die Gattung *Beneckeia* n. g. lässt sich an keine bekannte Gruppe gut anschliessen, am ehesten vielleicht noch an die Haploceren. Beisp. *B. Seranonis* Orb., *Trajani* Tietze *vulpes* Coq.

Unter dem Namen *Holcodiscus* n. g. verstehe ich die Gruppe des *H. camelinus* Orb. *Caillaudianus*, *Perezianus*, *Gastaldinus*, *Vandecki*, *incertus* etc., die bisher unter *Olcostephanus* eingereiht wurde. Die eigenthümliche Sculptur entspricht jedoch nicht den bei typischen *Olcostephanus* herrschenden Verhältnissen; die Jugendwindungen haben Hoplitencharakter; eine Zustellung zu dieser Gattung ist jedoch aus verschiedenen Gründen nicht möglich. Es scheint dies eben eine Gruppe zu sein, die mit Hoplites und Olcostephanus von Perisphinctes abstammt, aber ihre eigene Mutationsrichtung einschlägt.

Pulchellia n. g. wurde als Bezeichnung für die Gruppe der *Laticostati* Pict. *Pulchelli pars* Orb. gewählt. Die betreffenden Formen *P. Didayi galeatus*, *Dumasianus* etc. weichen von den echten Hopliten durch engen Nabel, hochmündige Umgänge, eine eigenthümliche Sculptur und Lobenlinie soweit ab, dass ihre Sonderstellung nothwendig ist. Es ist dies eine Gruppe, die namentlich in Südamerika zu reicher Entfaltung gelangt ist und von dort her zuerst bekannt wurde.

Endlich habe ich noch eine Anzahl kleiner zierlicher evoluter Ammonitiden mit geraden Rippen und höchst einfacher, fast ungezackter Scheidewandlinie, welche bald die *Crioceras*-, bald die *Ancyloceras*-Spirale zeigen, unter dem Namen *Leptoceras* ausgeschieden. Es wäre ganz unnatürlich, diese kleinen Formen mit den typischen Crioceren (Ancyloceren), wie *Cr. Matheroni*, *Emerici*, *Duvali* etc., die meist bedeutende, zuweilen riesige Dimensionen

erreichen und eine sehr reich verzweigte Sutur ausbilden, unter einem Gattungsnamen zu belassen. Beisp.: *Lpt. Brunneri* Oost. *Studeri* Oost. Ferner war ich in der Lage, eine neue Reihe von Beobachtungen anzustellen, welche es erhärten, dass verschiedene Ammonitidenstämme oder Gattungen die evolute Aufrollung der Umgänge annehmen. So lag mir eine neue Form vor, die ich an die Aspidoceren anschliessen zu müssen glaube, bei der die Umgänge einander kaum berührten und die daher im Sinne der alten Nomenclatur als *Crioceras* zu bezeichnen wäre. Das nämliche gilt von einem merkwürdigen *Acanthoceras, Ac. Amadei* Hoh. Die Hauptmasse der alpinen Crioceren schliesst sich, wie die Crioceren der nordeuropäischen Provinz an *Hoplites* an.

Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara.

Von G. Stache.

In einer unter vorstehendem Titel der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vorgelegten palaeontologischen Arbeit, welche im XLVI. Bande der Denkschriften erscheinen wird, gibt der Verfasser Bericht über die Untersuchung von Gesteinsstücken und einzelnen Fossilresten, welche Dr. O. Lenz auf seiner Reise über Marokko und Tarudant nach Timbuktu speciell in dem Gebiete zwischen Fum el Hossan am Nordrande des Districtes von Wadi-Draa und dem Dünengebiete der Wüste von Igidi (Iguidi) sammelte.

Es gelang aus dem Rohmaterial, welches ich petrographisch und palaeontologisch in vier Gruppen absonderte, eine auf 7 Foliotafeln repräsentirte Reihe von zur specielleren Charakteristik der von Lenz schon als palaeozoisch erkannten Schichten der West-Sahara verwendbaren Petrefacten zu gewinnen.

Das Hauptresultat dieser Untersuchung ist die Constatirung des Auftretens und der grossen Verbreitung von Äquivalenten der unteren Abtheilung der Steinkohlenformation oder der Kohlen-Kalkgruppe in dem nördlichen Depressionsgebiete der West-Sahara. Zugleich wird damit der Mangel oder die nur untergeordnete Verbreitung älterer palaeontologischer Schichten innerhalb dieses Gebietes wahrscheinlich gemacht.

Von den vier Faunenfragmenten stammen drei aus petrographisch und im regionalen Auftreten verschiedenen Gesteinsschichten. Als besondere Gruppe sind die freien, schon in ausgelöstem Zustande vorgelegenen, an verschiedenen Punkten der genannten Strecke von Lenz gesammelten Korallen und Entrochiten behandelt.

Bei einem Theile derselben ist die Herkunft aus einem irgend einer von den drei in Handstücken vertretenen Gesteinsbildungen sehr ähnlichen Muttergestein zwar nachweisbar; aber mit Rücksicht darauf, dass petrographisch sehr ähnliche Schichten sich oft in verschiedenen Horizonten wiederholen, und dass in keiner der drei im gleichen Gestein fixirten Faunengruppen mit den losen Korallen oder den Entrochiten übereinstimmende Formen gefunden wurden, muss angenommen werden, dass in dem ganzen Complexe der Kohlenkalkschichten der West-Sahara mehrere besondere Korallenlager und mehrere an grossen Crinoidenresten reiche Einschaltungen vorkommen.

Die vier Faunenfragmente vertheilen sich in folgender Weise regional und nach dem petrographischen Charakter der Stammschicht:

1. Nördliche Verbreitungszone des Kohlenkalkes der West-Sahara, vertreten durch an grossen Producten reiche Kalke in zwei petrographisch verschiedenen Nuancen. Die Productenkalkbänke des Wadi-Draagebietes bei Fum el Hossan oder in Kürze der Productenkalk von Fum el Hossan lieferte aus vier bis fünf Gesteinsstücken vorzugsweise Productenformen aus der Gruppe der einfachen *Striati* und *Undulato-striati* einen einzigen *Laevis*. Untergeordnet kommen einige kleine *Athyris*-Formen, *Streptorhynchus* - Varietäten der Gruppe *Crenistria* und eine *Pleurotomaria* vor.

Die wichtigsten, mit bekannten Arten stimmenden oder vergleichbaren Formen sind: *Productus aff. giganteus* var. *hemisphaericus*, *Prod. margaritaceus*, *Prod. undiferus* und *Prod. subtesselatus* n. f.

Die interessantesten neuen Formen sind zwei in gewisser Richtung zu Chonetes neigende Typen, *Prod. Africanus* n. f. und *Prod. papyraceus* n. f.; nächst dem sind von neuen gerippten, gestreiften und undulirten Varianten der afrikanischen Productenfauna *Prod. crenulato-costatus*, *semistriatus*, *crassus*, *Lenzi*, *tripartitus* und endlich der glatte *Prod. devestitus* hervorzuheben. (Taf. I und Taf. II.)

2. Mittlere Verbreitungszone mit dem zweiten Faunenfragment. Regional und im Verhältniss zu anderen Gesteinsschichten nicht näher fixirbarer, hell gelblich grauer,

kalkhaltiger feinkörniger Sandstein mit dickschaligen Spiriferenresten, vereinzelten Producten, einem *Rhynchonella*-Bruchstück und einer eigenthümlichen parasitischen Koralle. Die zum grösstentheils mangelhaft erhaltenen Petrefactenreste sind (Taf. III) beschrieben als: *Spirifer* cf. *Mosquensis?*, *Spirifer* cf. *distans*, *Spirifer Lenzi* n. f., *Spirifer* sp. sp., *Productus aff. margaritaceus*, *Prod.* sp., *Rhynchonella* cf. *Carringtoniana* Davids. und ?*Favosites parasitica* Phill. var. *Saharica*. Nach den Angaben von Dr. Lenz stammen diese Sandsteine aus dem mittleren Theile der bezeichneten Wüstenstrecke.

3. Unbestimmtes über verschiedene Theile der ganzen Strecke verbreitetes Fundgebiet mit dem dritten aus Einzelkorallen und einer grossen Zahl von Entrochiten bestehenden Fragment dieser afrikanischen Kohlenkalkfauna.

Die Korallen (Taf. IV.) stammen dem Versteinungs- und Füllmaterial der Zellenräume nach aus drei petrographisch verschiedenen Lagern.

Das grösste und schönste Exemplar *Cyathophyllum Khalifa* n. f. ist ein Drilling mit theilweise erhaltener Epithek und freien nicht verwachsenen Kelchrändern; eine mit *Cyath. Stutchburyi* M. Edw. und Haime und *Cyath. regium* M. Edw. und Haime des englischen Bergkalkes verwandte Form zeigt dunkles Kalkmaterial, ähnlich dem des dunklen Productenkalkes.

Drei kleinere Cyathophyllen (Einzelformen), darunter *Cyath.* cf. *plicatum* Goldf., aus lichtgelbem spathigen Kalk mit weisser bis glasigglänzender krystallinischer Kalkspathausfüllung des zelligen Netzwerkes, ihrer Herkunft nach unsicher, scheinen in weicheren, kalkigen Mergeln eingebettet gewesen zu sein.

Zwei kleine Einzelkorallen (*Amplexus* sp. und ?*Zaphrentis* sp.) mit theilweise erhaltener Epithekalschicht verrathen ihren Ursprung aus sandigem Muttergestein.

Die Entrochiten (Taf. V und VI), zum grossen Theile Säulenstücke von 10 bis 20 und 20 bis 30 Mm. Dicke, gehören grossen Crinoideen-Stämmen an und stimmen zumeist am besten mit Säulenformen der Gattung *Poteriocrinus*. (*Poteriocrinus crassus*, *sigillatus* etc.) *Entrochi laeves* herrschen vor, sowohl unter den Säulen mit weitem als unter denen mit engem Nahrungscanal.

Nächst dem sind die gleichfalls bei *Poteriocrinus* häufigen *Entrochi tornati* mit weitem und engem Canal vertreten. Selten oder nur vereinzelt sind die *Entrochi impares*, *mammillati*, *cavi*, die knotigen *cingulati* sowie die *stellati*.

Der günstige Erhaltungszustand der zum Theil gesteinsfreien, zum Theil nur mit losem Material erfüllten Canalräume ermöglichte es, die bisher meist ausser Acht gelassene Beschaffenheit der Wandungen des Nahrungscanales direct und durch Abnahme seines Reliefnegativs (Schraubensteinrelief in Kittmasse) zu untersuchen. Es wurde festgestellt, dass äusserlich sehr ähnliche Entrochiten eine verschiedene Architektur des Canalraumes haben und demnach verschiedenartige Schraubensteinformen bilden müssen.

Abgesehen von der Weite, Tiefe und Schärfe der Nathfurchen zwischen den Einzelgliedern und der damit zusammenhängenden schmäleren oder breiteren Beschaffenheit der ringförmigen Gliedwandzonen, wurden: 1. glatte, ebene, concave und convexe, 2. verschieden ringförmig gekielte und gefurchte und 3. querleistige und quergefurchte oder quergrubige Ausbildungsformen dieser Wandzonen zum Theil in Verbindung mit ringförmiger Leistung oder Furchung constatirt.

Wie bei den Korallen, so zeigt auch hier anhaftendes oder den Canal ausfüllendes Gesteinsmaterial, dass diese Crinoideen-Reste aus verschiedenem Muttergestein stammen. Ein Theil zeigt das mit dem der Productenkalke, ein anderer das mit dem des Spiriferensandsteins übereinstimmende Gestein; eine dritte Partie hat ein mit dem im folgenden aufgeführten Crinoidenmergel petrographisch verwandtes Füllmaterial; eine vierte Partie endlich hat einen besonderen, abweichenden Erhaltungszustand.

Der Erhaltungszustand der Aussenwände der frei umherliegenden, aus den Schichten gelösten, vom sandführenden Wind herumgerollten und von der Wüstensonne durchhitzten Entrochiten ist natürlich selten ein ganz befriedigender. Sie sind einseitig oder ringsum, stellenweise oder total glatt gescheuert, pockennarbig (nach Art der von Quenstedt erwähnten schrottkornartigen Eindrücke) und tief muschlig ausgesprengt nach Art von Quenstedt's *Laceratus*, endlich tief abgeschliffen und nebenbei noch mit spiralkantiger Anordnung muschlig lacerirt.

4. Südliche Verbreitungszone des Kohlenkalkes der West-Sahara mit der brachiopodenreichen, Bryozoen und vereinzelte andere Reste enthaltenden Mikrofauna der kalkigplattigen und mürben Crinoideenmergel von Igidi (Iguidi). Dieses vierte Fragment der Kohlenkalkfauna der West-Sahara enthält eine mannigfaltigere Reihe von Formen. Unter allen diesen Resten befindet sich jedoch auch hier kein einziger, welcher mit älteren, z. B. devonischen Formen in so naher Verwandtschaft stünde, dass man etwa an eine devonisch-carbonische Misch- oder Übergangsfauna zu denken berechtigt wäre. Der carbonische Charakter ist vielmehr durchgreifend, und besonders sind es die dieser Fauna angehörenden kleinen Producte, welche auf die nahe Übereinstimmung des durch diese Schichten im Süden repräsentirten Horizontes mit dem Productenniveau der nördlichen Kohlenkalkzone hinweisen. Es ist eine petrographisch und palaeontologisch etwas verschiedene Facies, mit der wir es hier zu thun haben; aber es kann nicht leicht ein innerhalb der Schichtenreihe des ganzen Kohlencomplexes der West-Sahara von dem Horizonte des Productenkalkes von Fum el Hossan weit entferntes Glied dieser Reihe sein.

Die kleine Fauna setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Formen zusammen: ***Productus undiferus*** de Kon., ***undatus*** Defr., cf. ***Deshayesianus*** de Kon., ***Prod. desertorum*** n. f., ***Chonetes aff. tuberculata*** M'Coy, ***Streptorhynchus aff. crenistria Phil.*** var., ***Streptorh. pusillus*** n. f., ***Orthis*** cf. ***Michelini*** l'Eveill, ***Orth. Iguidiensis*** n. f., ***Spiriferina*** sp.. ***Spirifer aff. plano-convexus*** Shum., ***Spirifer Lenzi*** n. f., ***Athyris*** cf. ***planosulcata Phil.***, ?***Rhynchonella*** cf. ***trilatera*** de Kon., ***Terebratula aff. Gillingensis***, ?***Discina*** sp., ***Pecten*** cf. ***mactatus*** de Kon., ***Pecten*** sp. ***indet.***, ?***Straparollus*** cf. ***permianus*** King., ***Orthoceras Africanum*** n. f., ***Fenestella plebeja*** M'Coy, ***Fenest. elegantissima*** Eichw., ***Ascopora rhombifera Phill.*** sp., ***Stenopora*** sp. Überdies fanden sich Spuren von Foraminiferen, mit Kieselkörnchen agglutinirender Kalkschale und von Entomostraceen.

Bei dem typisch untercarbonischen Charakter der Producten kommen die vereinzelten Beziehungen einiger unwesentlicher Reste auf permische Formen für die Beurtheilung des Altersniveaus kaum in Betracht.

Es knüpfen sich an das Ergebniss der palaeontologischen Untersuchung leicht noch die folgenden Schlüsse.

Die Productenfauna der Kalke der nördlichen Schichtenzone von Fum el Hossan gibt ebenso wie die Producten der Fauna der Crinoidenmergel von Iguidi in der südlichen Kohlenkalkzone der West-Sahara einen ausreichenden Anhaltspunkt, um in diesen Schichten ein Äquivalent des Productenkalkes von Visé zu erblicken. Nach Gosselet's Eintheilung ist dies der mittlere Haupthorizont der oberen Abtheilung des belgischen Kohlenkalkes (Etage du Calcaire de Visé). Wenn auch die Belege für die ganze Entwicklungsreihe der Kohlenkalkschichten der West-Sahara nicht ausreichend sind, um für den Productenkalk von Fum el Hossan innerhalb derselben nur auf Grund der Analogie mit dem belgischen Hauptproductenkalk eine gleiche mittlere Position in der oberen Abtheilung ohne Weiteres anzunehmen, so ist doch zum mindesten der Schluss berechtigt, dass sowohl in der nördlichen als auch in der südlichen Verbreitungszone der Kohlenkalkäquivalente der West-Sahara die „Etage du Calcaire de Visé“ überhaupt und wahrscheinlich vorzugsweise vertreten sei.

Minder sicher wäre des ungenügenden Materials wegen die Deutung des Sandsteins mit Spiriferen-Resten, als ein Anzeichen der Vertretung von Gosselet's unterer Abtheilung des belgischen Kohlenkalkes (Etage du Calcaire de Tournay) mit dem Horizonte des *Spirifer Mosquensis* Fisch. in der Mittelregion der West-Sahara.

Die Frage, ob dieser Spiriferen führende Sandstein der Sahara einen tieferen oder einen höheren Horizont repräsentirt, kann um so weniger ohne sichere stratigraphische Anhaltspunkte discutirt werden, als sowohl im russischen wie im südalpinen Kohlenkalk dieser Spirifer nicht unter, sondern über dem Niveau des *Productus giganteus* seine Verbreitungshorizonte hat. Vielleicht ist der russische typische *Prod. giganteus* von seinen jüngeren belgischen Verwandten auch paläontologisch getrennt zu halten.

Auf Grund einer von Beyrich gelegentlich der Untersuchung des Overweg'schen Materials aus dem Gebiete der Ost-Sahara (Murzuk-Ghat) über die Möglichkeit der Vertretung des Kohlenkalkes geäusserten Vermuthung, sowie mit Bezugnahme

auf die im Westen von Ghat bis an die Ostgrenze der Sandwüste von Iguidi von M. G. Rolland (Carte géologique du Sahara etc. etc. Bull. Soc. Geol. de France 1881. Extrait.) angenommene Verbreitung devonischer Schichten, ergibt sich schliesslich die Ansicht, dass nicht nur in dem Westflügel, sondern durchwegs im ganzen nördlichen Depressionsgebiet der Sahara von West bis Ost die dem Kohlenkalk äquivalenten Schichtencomplexe sich als bei weitem verbreitetste Gruppe der palaeozoischen Reihe dürfte erweisen lassen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Meer der älteren Carbonzeit, — das Kohlenkalkmeer — hier in langer west-östlicher Küstenlinie den alten centralafrikanischen Festlandskern begrenzte, und es dürfte die Communication der Kohlenkalkfaunen der nordafrikanischen Meereszone gegen Nord weder in der Richtung nach den belgischen, noch in der Richtung nach den südalpinen Wohnsitzen der an Producten reichen Meeresfaunen jener Zeit verschlossen gewesen sein. Für eine Verbindung des alten sardinischen Festlandkernes mit dem krystallinischen Festlandgebiet Centralafrikas liegt kein Anhaltspunkt vor und der geologische Bau des grossen Atlas-Systems spricht direct dagegen, dass es hier ein durch Land völlig getrenntes östliches und westliches Meeresgebiet während der devonisch-carbonischen Zeitperiode gegeben habe.

SITZUNGSBERICHTE

DER

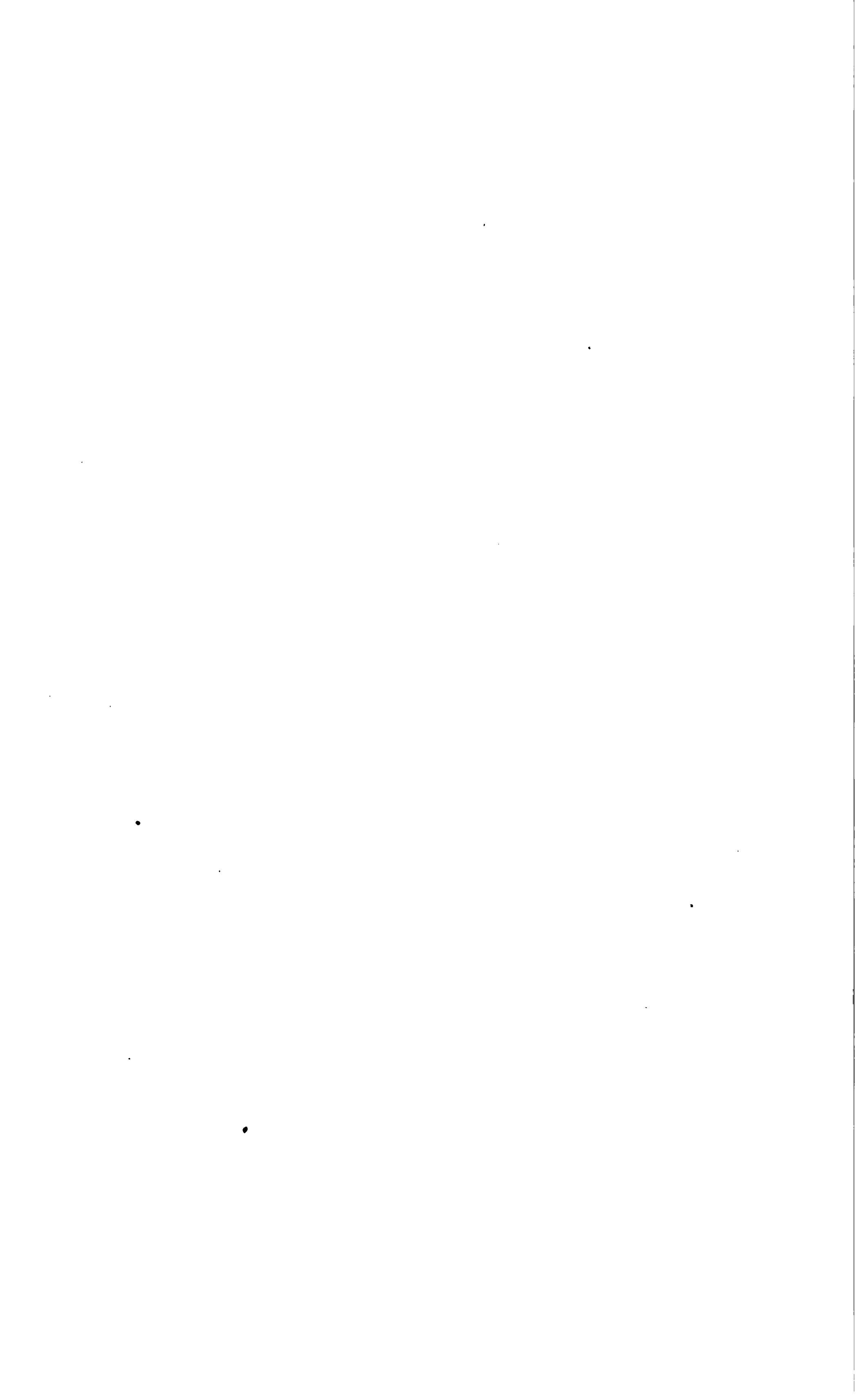
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. Band. II. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVII. SITZUNG VOM 6. JULI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Abhandlung: „Über morphologische Veränderungen der Zungendrüsen des Frosches bei Reizung der Drüsennerven", von Herrn Dr. Wilh. Biedermann, Privatdocent der Physiologie und erster Assistent am physiologischen Institute der Universität zu Prag.

Das c. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Hermann Hammerl, Privatdocent an der Universität in Innsbruck: „Über Regenbogen, gebildet durch Flüssigkeiten von verschiedenen Brechungsexponenten."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation". I., von Herrn Dr. Franz Streintz in Graz.

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb übersendet eine Arbeit aus dem botanischen Institute der Universität in Graz, betitelt: „Die Schleimorgane der Marchantieen", von Herrn Dr. Rudolf Prescher aus Leipzig.

Herr Prof. Dr. Sigmund Mayer in Prag übersendet eine vorläufige Mittheilung über „Studien zur Histologie und Physiologie des Blutgefässsystems".

Herr Regierungsrath Prof. Gustav Schmidt an der deutschen technischen Hochschule in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die innere Pressung und die Energie überhitzter Dämpfe."

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die Nitroderivate der Azobenzolparasulfosäure", von Herrn Prof. J. V. Janovsky an der höheren Staatsgewerbeschule in Reichenberg.

2. „Ein Beitrag zur Theorie der in der Praxis hauptsächlich verwendeten Polarplanimeter“, von Herrn Jul. Kajaba, Assistent der Lehrkanzel für practische Geometrie an der technischen Hochschule in Wien.
3. „Beitrag zur Geschichte der Mathematik“, von Herrn Dr. Ed. Mahler in Wien.
4. „Neue Construction über Flächen zweiter Ordnung, mit besonderer Berücksichtigung der perspectivischen Darstellung“, von Herrn Jos. Bazala, Lehrer an der Josefstädter Oberrealschule in Wien.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn F. Kreuter, Professor und Ingenieur an der Staatsgewerbeschule in Brünn, vor, welches die Aufschrift trägt: „Über ein neues Verfahren zur Conservirung von Eisenbahnschwellen.“

Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der Wiener Sternwarte, überreicht eine Abhandlung; „Über die Bahn des Planeten (111) Ate,“ II. Theil.

Herr Dr. Zd. H. Skraup, Professor an der Wiener Handelsakademie, überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

I. „Über eine Methode zur directen Bestimmung des Chlor's neben Brom und Jod und des Brom's neben Jod“, von G. Vortmann.

II. „Synthetische Versuche in der Chinolinreihe“, 4. Mittheilung von Zd. H. Skraup.

III. „Über Derivate des Dipyridyl's“, von Zd. H. Skraup und G. Vortmann.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, R. Virgiliana di Mantova: Atti e Memorie. Mantova, 1881; 8°.

— Regia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena: Memorie. Tomo XX. Parte 1ª & 2ª. Modena, 1880—81; 4°.

Akademie, königliche gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt: Jahrbücher N. F. Heft XI. Erfurt, 1882; 8°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents, 1882. Mai. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang, Nr. 18 und 19. Wien, 1882; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période. Tome VII. Nr. 5. Genève, Lausanne, Paris, 1882; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI, Nr. 33—35. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIV. Nos. 24 und 25. Paris, 1882; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift III. Jahrgang. 1882. Heft. VI. Berlin; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte, XV. Jahrgang. Nr. 10. Berlin, 1882; 8°.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXV. (N. F. XV.) Nr. 4 und 5. Wien, 1882; 8°.

Göttingen, Universität: Akademische Schriften pro 1880—81. 53 Stücke; 8° und 4°.

Institut, königl. Preussisches geodätisches: Publication, Der Einfluss der Lateralrefraction auf das Messen von Horizontwinkeln; von Prof. Dr. A. Fischer. Berlin, 1882; 4°. — Astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen im Harz im Jahre 1881; von Dr. Moriz Löw. Berlin, 1882; 4°.

Journal the American of science. Vol. XXIII. Nr. 138. New Haven, 1882; 8°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville; Journal mensuel 26e année. Tome XII. 487e livraison, Juillet 1882. Paris; 4°.

Nature. Vol. XXVI. Nos. 660 u. 661. London, 1882; 8°.

Nuovo Cimento. 3a serie. Tomo XI. Marzo e Aprile. 1882 Pisa; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik etc. von Dr. Ph. Carl. XVIII. Band, 6. Heft. München und Leipzig, 1882; 8°.

Santiago de Chile; Universidad: Anales. 1a Seccion. Memorias cientificas i literarias. Eutrega correspondiente al mes de julio 1879 — junio de 1880. Santiago de Chile, 1879—80; 8°. 2a Seccion. — Boletin de Instruction publica. Entrega correspondiente al mes de julio de 1879 — junio 1880. Santiago de Chile, 1879—80; 8°.

Santiago de Chile: Memoria de Relaciones estorieres presentada al Congreso nacional de 1880. Santiago de Chile, 1880; 8°. — Memoria del Ministerio del Interior en 1880. Santiago de Chile, 1880; 8°.

— — Memoria de Guerra i Marina de 1880. Santiago de Chile, 1880; 8°. — Apendice ala Memoria de Guerra i Marina. Santiago de Chile, 1880; 8°.

— — Memoria del Ministerio de Hacienda en 1880. Santiago de Chile, 1880; 8°.

— — Memoria de Justicia, Culto e Instruccion publica en 1880, Santiago, 1880; 8°.

— — Annuario estadistico de la Republica de Chile correspondiente a los años de 1877 i 1878. Tomo XX. Santiago de Chile, 1879; 4°

— — Estadistica comercial de la Republica de Chile correspondiente al año de 1879. Valparaiso, 1880; 8°.

— — La Cuestion de limites entre Chile i la Republica Arjentina por Miguel Louis Amunátegui. Tomo II. Santiago 1880; 8°.

— — Anuario hidrografico de la Marina de Chile. Año VI Santiago, 1880; 8°.

— — Anuario de la Oficina central meteorolójica. Años quinto i sesto correspondiente a 1873 i 1874. Santiago 1879; 8°.

— — Sesiones ordinarias de la Camera de Diputados en 1879. Nr. 1 und 2. Santiago; 4°.

— — Sesiones ordinarias de la Camera de Senadores en 1880. Nr. 1 und 2. Santiago; 4°. — Cuenta jeneral de las Entradas i Gastos fiscales de la Republica de Chile en 1879. Santiago de Chile, 1880; 4°.

— — Inmigracion asiatica; Informe sobre si conviene a Chile la Inmigracion de los Chinos por Francisco 2° Casanueva. Santiago de Chile, 1880; 4°. — Et Arbitraje internacional en el Pasado, en el Presente i en el Parvenir. Santiago de Chile, 1877; 8°.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXVIII (2e série. — Tome IIIe), 1881. Revue bibliographique E. Paris; 8°. — Session extraordinaire à Fontainebleau, Paris; 8°.

Société d'Émulation d'Abbeville. Années 1877—1880. Abbeville, 1881; 8⁰.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 34ᵉ année, 4ᵉ série, 13ᵉ cahier. Supplement à Décembre 1881. Paris, 1881; 8⁰. — Résumés des séances sur l'Electricité. Année 1881. Paris; 8⁰.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLII, Nos. 6 und 7. London, 1882; 8⁰.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. IV. Nr. 6. June, 1882. London; 8⁰.

— the royal microscopical: Journal. Ser. II. Vol. II. Part 3. June, 1882. London & Edinburgh, 8⁰.

Stone, Edward James, M. A., F. R. S., F. R. A. S.: Catalogue of 12,441 Stars for the epoch 1880; from observations made at the royal Observatory, Cape of Good Hope during the years 1871 to 1879. London, 1881; 4⁰.

Verein, naturhistorischer der preussischen Rheinlande und Westfalens. XXXVIII. Jahrgang. 4. Folge, VIII. Jahrgang, 2. Hälfte. Bonn, 1881; 8⁰.

— naturwissenschaftlicher von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen XIII. Jahrgang. Berlin, 1882; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang. Nr. 25 und 26. Wien, 1882; 4⁰.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ, II. Jahrgang, 1882. 6. Heft. Berlin; 4⁰.

Die Schleimorgane der Marchantieen.

(Mit 2 Tafeln.)

Von **Rudolf Prescher.**

Das Vorhandensein von Schleimorganen bei den Marchantieen ist eine erst in jüngster Zeit bekannt gewordene Thatsache. Unter den zahlreichen älteren Arbeiten, die sich mit dieser Gruppe der Lebermoose beschäftigen, finden sich nur äusserst wenige, welche diesbezügliche Beobachtungen enthalten, und wo solche vorhanden sind, entbehren sie sämmtlich der richtigen Erklärung.

Nees von Esenbeck ist — soweit meine Kenntniss der Literatur reicht — der Erste, welcher eine solche Beobachtung documentirt hat. In dem IV. Bande seiner „Naturgeschichte der europäischen Lebermoose" findet sich S. 188, wo er von dem anatomischen Baue der *Fegatella conica* spricht, folgende Bemerkung:

„Die Mittelrippe (des Thallus) besteht aus sehr lang gestreckten parenchymatischen Zellen, welche auf dem Querschnitt engverbundene Sechsecke bilden und nach der Ventralseite 4—5 kreisrunde, zweimal so grosse, von 5—6 Zellen umgebene Öffnungen als Mündungen ebensovieler horizontaler Lufthöhlen zeigen."

Diese Notiz ist in der Schilderung der Verhältnisse correct genug, um uns deutlich erkennen zu lassen, dass Nees die Schleimschläuche der *Fegatella* auf Querschnitten beobachtet hat. Seine falsche Deutung der Thatsache ist leicht dadurch erklärlich, dass der Schleim im gequollenen Zustande vollständig die Lichtbrechung des Wassers besitzt. Auf frischen Präparaten ist daher ein den Schläuchen eigenthümlicher Inhalt nicht zu erkennen.

Derselbe Umstand erklärt uns die irrthümliche Auffassung der Verhältnisse von Seiten zweier anderer Beobachter.

Sachs bildet in seinem „Lehrbuch der Botanik“[1] die Schleimzellen im weiblichen Hute der *Marchantia polymorpha* zwar ab, beschreibt sie aber in der Erklärung zur Figur einfach als „grosse Zellen“, ohne etwas über den Inhalt derselben zu erwähnen.

In ähnlicher Weise hat A. Voigt[1] die überaus grossen Schleimzellen, die sich bei *Marchantia cartilaginea* innerhalb der Epidermis und im interstitienlosen Gewebe des Thallus finden, zwar beobachtet, aber falsch erklärt. Er beschreibt sie[2] als „ansehnliche Hohlräume“ und bemerkt, dass die im interstitienlosen Gewebe gelegenen „von engen, derben, kleinen chlorophylfreien Zellen umschlossen werden, welche den Eindruck machen, als seien sie durch einen Druck vom Innern der Höhle aus modificirt worden“. Man sollte glauben, dass ihm diese Beobachtung die Annahme eines quellungsfähigen Inhalts hätte nahelegen müssen, allein er fügt hinzu: „Einen diesen Höhlen eigenthümlichen Inhalt vermochte ich nicht zu beobachten; sichere Aufschlüsse über Natur und Function derselben werden nur dann zu gewinnen sein, wenn man lebendes Material untersuchen kann“. Dies ist nun in Wirklichkeit nicht nöthig. Ich konnte mich an demselben Materiale, welches Voigt bei seinen Untersuchungen zur Verfügung stand, von der wahren Natur dieser „Hohlräume“ sehr wohl überzeugen.

Die eben erwähnte Voigt'sche Arbeit veranlasste Göbel zur Veröffentlichung einiger Bemerkungen „zur vergleichenden Anatomie der Marchantieen.“[3] Er hat das Verdienst in denselben zum ersten Male darauf hingewiesen zu haben, dass die Gewebedifferenzirung (speciell die Differenzirung des interstitienlosen Gewebes) der Marchantieen eine weitergehende ist, als man bisher angenommen hatte; im besonderen aber hat er die von Nees von Esenbeck fälschlicher Weise als Luftcanäle gedeuteten Schleimschläuche der *Fegatella conica* als solche richtig erkannt, und verschiedene Bemerkungen über Entwicklung und Bedeutung derselben darin niedergelegt.

---

[1] Vergl. Fig. 243, IV. Aufl. S. 355.

[2] Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantieen, Inaug. Diss. d. Univ. Leipzig 1879, S. 7, u. Bot. Ztg. 1879, Nr. 46 u. 47.

[3] Arbeiten des bot. Institutes zu Würzburg. Bd. II, Heft III, S. 529 ff.

Ich werde im Folgenden mehrfach Gelegenheit haben, auf Einzelheiten in dieser Arbeit zurückzukommen und erwähne hier nur folgende Hauptpunkte. Göbel gibt an, „dass *Fegatella* eine Anzahl die Mittelregion des Thallus continuirlich durchziehender Schleimgänge hat“. Was die Entwicklungsgeschichte derselben anbetrifft, so bemerkt er, „dass dieselben schon sehr nahe am Scheitel angelegt werden“ und dass die jungen Schleimzellen sich durch dichten protoplasmatischen Inhalt, aber durch Mangel an Stärke auszeichnen. Er hält es für wahrscheinlich, dass die in den Zellen auftretenden, mit dem Alter der Zelle an Stärke zunehmenden Schleimschichten durch Apposition auf die primäre Membran entstehen und gibt an, dass letztere im Laufe der Entwicklung in einen quellbaren Zustand übergehe, zufolge welches sie bei Wasseraufnahme mit dem Schleime zu einer homogenen, structurlosen Gallerte würde. In Betreff der physiologischen Bedeutung neigt sich Göbel der Ansicht zu, dass die Schleimschläuche „zur Wasserbewegung im Thallus dienen oder denselben insofern gegen Austrocknung schützen möchten, als sie bei eintretender Dürre vielleicht im Stande seien, einen Theil ihres Quellungswassers an andere Thalluszellen abzugeben“.

Eine allgemeinere, sehr gedrängte Darstellung der in Frage kommenden Verhältnisse finden wir bei Leitgeb im IV. Heft seiner „Untersuchungen über die Lebermoose“. In Betreff der *Fegatella* heisst es daselbst:

„Eine Reihe von Zellen, die theils aus einem, theils aber auch aus zwei Segmenten hervorgehen, verdickt ihre Membranen und diese verschleimen endlich; doch bleiben die Mittellamellen (?) der Querwände in Form ungemein zarter, durch Quellung des Schleimes vielfach verzogener Häute noch lange erhalten, bis auch sie endlich verschwinden. Wahrscheinlich werden auch die Längswände später vollkommen gelöst, so dass der Schleim endlich intercellular liegt.“

In Betreff der übrigen Marchantieen bemerkt Leitgeb, dass sich bei allen einzelne Schleimzellen finden, in besonderer Grösse bei *Marchantia (M. chenopoda)*, sowohl im interstitienlosen Gewebe, wie in der Oberhaut und in den Scheidewänden der Luftkammerschichte. Hinsichtlich der physiologischen Bedeutung lässt er es unentschieden, ob man die Schleimorgane

als Wasserreservoire oder als Schwellkörper anzusprechen habe. Den Schleimschläuchen der *Fegatella* ist er geneigt eine ähnliche Wirkung auf das Längenwachsthum der Sprosse zuzuschreiben, wie sie der Markkörper bei den höheren Pflanzen ausübt.

Man wird aus dem Vorstehenden erkennen, dass Göbel's und Leitgeb's Angaben sich nicht durchaus in allen Punkten decken und dass beide Forscher für die Bearbeitung des Gegenstandes noch verschiedene Fragen offen gelassen haben. Eine eingehendere Darstellung der in Frage kommenden Verhältnisse dürfte desshalb nicht unberechtigt erscheinen.

Der folgende Versuch enthält die Ergebnisse einer Bearbeitung des Gegenstandes, die auf Anregung des Herrn Professor Leitgeb im Laboratorium desselben zu Graz begonnen und im botanischen Institut zu Leipzig beendet wurde.

Zur Untersuchung gelangten folgende Gattungen und Species zum Theil im frischen Zustande, theis als Alkohol-, theils als Herbar-Material:

Astroporae: *Clevea hyalina*,
Sauteria alpina,
Plagiochasma Rousselianum.

Operculatae: *P. Aitonia*,
P. cordatum,
P. elongatum,
Reboulia hemisphaerica,
Grimmaldia hypophylla,
Fimbriaria pilosa,
F. fragrans,
F. marginata,
F. Lindenbergiana.

Targionieae: *Targionia Michelii.*,

Compositae: *Fegatella conica*,
Lunularia vulgaris,
Dumortiera irrigua,
Preissia commutata,
P. quadrata,
Marchantia polymorpha,
M. tabularis,
M. Berteroana.

M. papillata,
M. linearis,
M. paleacea,
M. geminata,
M. chenopoda,
M. cartilaginea.[1]

Herr Professor Leitgeb war so freundlich, mir das reichhaltige Alkoholmaterial seiner Sammlung zur Verfügung zu stellen; für seine liebenswürdige Unterstützung sei ihm an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen.

Auf gleiche Weise bin ich Herrn Hofrath Schenk, durch dessen Güte mir die Benutzung des Leipziger Herbarmaterials möglich wurde, zu grösstem Danke verpflichtet.

Fegatella conica ist von allen mir durch eigene Untersuchung bekannten Marchantieen diejenige, bei welcher die Schleimorgane ihre höchste Entwicklung erreicht haben. Ich will sie desshalb zum Ausgangspunkte der folgenden Darstellung machen und die übrigen Marchantieen, die sich betreffs der zu berücksichtigenden Verhältnisse durch grössere Einfachheit auszeichnen, in systematischer Folge anreihen.

Fegatella conica.

Schon makroskopisch kann man sich von dem Vorhandensein schleimführender Organe bei *Fegatella* leicht überzeugen. Durchschneidet man einen kräftigen Thallus der Pflanze quer an irgend einer Stelle, so beobachtet man nach kurzer Zeit auf jeder der beiden Schnittflächen das Austreten eines grösseren oder kleineren Schleimtropfens. Jeder Schnitt, den man behufs mikroskopischer Untersuchung in einen Tropfen Wasser auf den Objectträger bringt, gibt Veranlassung, den austretenden fadenziehenden Schleim zu bemerken.

Bei der mikroskopischen Betrachtung eines Querschnitts durch den Thallus sieht man, dass sich einzelne Zellen des interstitienlosen Gewebes durch ihre kreisrunde Form und bedeutende Grösse von den übrigen polygonal erscheinenden Zellen aus-

[1] Bezüglich der Nomenclatur habe ich mich ganz an die „Synopsis Hepaticarum“ von Gottsche, Lindenberg und Nees von Esenbeck gehalten.

zeichnen. (Taf. I, Fig. 5.) Ein eigenthümlicher Inhalt ist nicht zu erkennen. In dieser Beziehung unterscheiden sich die Zellen von ihrer Umgebung nur durch den vollständigen Mangel an Chlorophyll. Was ihre Vertheilung im Thallus betrifft, so finden sie sich ohne eine bestimmte Anordnung in grösserer Anzahl in der Mittelrippe und vereinzelt auch in den Randtheilen desselben.

Beobachtet man zur weiteren Orientirung einen Längsschnitt durch die Mittelrippe, so findet man, dass jenen kreisrunden Zellen im Querschnitt Längsreihen von Zellen entsprechen, die sich mit Rücksicht auf die sie umgebenden langgestreckten Zellen des interstitienlosen Gewebes durch einen geringeren Längsdurchmesser und durch ausserordentlich dünne Membranen auszeichnen. Die zarten Querwände erscheinen in eigenthümlicher Weise verzogen; betreffs des Inhalts ist nicht mehr zu erkennen, als auf Querschnitten. Man kann desshalb auf dickeren Schnitten die Zellreihen leicht gänzlich übersehen. (Vergl. Tafel I, Fig. 2 den unteren Theil des Schlauches.)

Ist man nun schon durch makroskopische Betrachtung auf das Vorhandensein eines hyalinen Schleimes aufmerksam gemacht worden, so liegt sofort die Annahme nahe, dass man es in jenen Zellreihen mit den schleimführenden Organen des Thallus zu thun habe und dass die dünnen Querwände derselben durch das Austreten des Inhalts durchrissen worden seien. Von der Richtigkeit dieser Annahme wird man vollständig überzeugt, wenn man zur weiteren Untersuchung Alkoholmaterial benutzt. Die Resultate, die sich auf solche Weise ergeben, sind folgende.

Jene Zellreihen, die man auf frischen Präparaten aufsuchen musste, treten jetzt durch ihre eigenthümliche Beschaffenheit so auffallend hervor, dass man sie schon mit blossem Auge als weissliche Streifen in dem umgebenden Gewebe beobachten kann. Der Inhalt der Zellen erweist sich bei mikroskopischer Betrachtung als eine in den meisten Fällen gelblich-braun gefärbte, zuweilen aber auch ganz helle, stark lichtbrechende Substanz, welche die Zelle entweder vollständig erfüllt, oder einen in der Mitte derselben gelegenen Protoplasmakörper umschliesst. In der Regel — doch nicht ausnahmslos — zeigt dieser eigenthümliche Inhalt eine schöne Schichtung. Da, wo Protoplasmareste im Innern der Zellen vorhanden sind, erscheinen dieselben von abwechselnd

stärker und schwächer lichtbrechenden Lamellen umgeben, und eine entsprechend concentrische Anordnung der Schichten ist auch da, wo die Substanz die Zellen vollständig erfüllt, in mehr oder weniger vollkommener Weise zu bemerken. Schliesslich mag noch hinzugefügt werden, dass die Substanz hie und da von den Zellwänden, vorzugsweise von den Querwänden abgelöst erscheint. (Vergl. hiezu Taf. II, Fig. 9 u. 10.)

Was ferner die Vertheilung und Anordnung dieser Zellreihen im Thallus anbelangt, so hat man Gelegenheit zu beobachten: erstens, dass sie nur auf die Mittelrippe beschränkt sind und zweitens, dass sie dieselbe nicht in bestimmter Anzahl „continuirlich“ durchziehen, — wie von Göbel angegeben wurde — sondern in Form von kürzeren und längeren Schläuchen in derselben vertheilt sind. In den Randtheilen des Thallus, wo sie fehlen, und vereinzelt auch in der Mittelrippe, finden sich dagegen einzelne durch gleichen Inhalt ausgezeichnete Zellen.

Wir sehen vor der Hand von den letzteren ab und beschränken unsere Betrachtung zunächst auf die von uns als Schläuche bezeichneten Längsreihen von Zellen.

Beobachtet man einen Längsschnitt, welcher einen oder mehrere solcher Schläuche enthält, bei Zusatz von Wasser, so gibt sich der geschichtete Inhalt derselben sofort als ein in stark und weniger stark quellbare Lamellen differenzirter Schleim zu erkennen. In den seltensten Fällen erhält man vollständige, an beiden Enden geschlossene Schläuche, meistens sind dieselben durch den Schnitt an dem einen Ende geöffnet. Es erfolgt dann die Quellung an diesem der Wasseraufnahme unmittelbar zugänglichen Theile so rasch, dass man sich von der verschiedenen Quellbarkeit der Schichten nicht gut überzeugen kann. Dagegen gibt das im Innern des Gewebes gelegene Ende des Schlauches, zu welchem das Wasser nur langsam durch Diffusion gelangt Gelegenheit zu beobachten, dass — wie schon von Göbel richtig angegeben wurde — die stärker lichtbrechenden Schichten langsamer quellen, als die schwächer lichtbrechenden. Am besten lassen sich die Quellungserscheinungen verfolgen, wenn man sich statt des Wassers des Glycerins bedient.

In allen Fällen verschwindet schliesslich die Schichtung und die bräunliche Färbung vollständig und der Schleim nimmt eine

durchaus hyaline Beschaffenheit an. Die Volumzunahme ist — da der Schleim unbegrenzte Quellungsfähigkeit besitzt — so bedeutend, dass durch den in den Zellen verursachten hydrostatischen Druck die dünnen Querwände nach der Mündung des Schlauches hin durchrissen werden und auf diese Weise ein Austreten des Schleimes erfolgt.

Eine Quellung der Membranen, wie sie von Göbel angegeben wird, findet nicht statt.

Dass übrigens der Schleim im gequollenen Zustande durchaus nicht für eine „structurlose Gallerte" gehalten werden darf, davon kann man sich durch erneuten Zusatz von Alkohol überzeugen. Es wird auf diese Weise eine abermalige Contraction des Inhalts bewirkt, bei welcher sich nicht nur die den einzelnen Zellen entsprechenden Schleimballen deutlich von einander abgrenzen, sondern auch die Schichtung und die bräunliche Färbung wieder hervortreten. Durch abwechselnden Gebrauch von Wasser und Alkohol kann man diese Vorgänge beliebige Male wiederholen.

Hat man einen Schlauch durch den Schnitt auf eine grössere Strecke hin tangirt, so dass bei der Quellung die einzelnen Schleimballen unmittelbar aus den Zellen heraustreten können, dann hat man Gelegenheit zu beobachten, dass dieselben nicht ineinander fliessen, sondern sich durch äusserst feine Conturen von einander abgrenzen. Dabei geschieht es sehr oft, dass kleine Stärkekörnchen oder andere körnige Elemente der umgebenden Zellen zwischen die quellenden Massen hineingerathen, wodurch Erscheinungen hervorgerufen werden, die jedenfalls die Veranlassung zu der Göbel'schen Bemerkung gegeben haben: „Bei der Quellung der primären Zellwand sieht man längs derselben kleine Tröpfchen hervortreten".

Beschränkt man sich auf die Beobachtung von Alkoholmaterial, so können solche Irrthümer leicht vorkommen, weil die dünnen Membranen, deren Lichtbrechung sich wenig von der des hyalinen Schleimes unterscheidet, leicht übersehen werden können. Bringt man die Schnitte auf längere Zeit in Wasser, so löst sich allmälig der Schleim aus den Zellen heraus und die Membranen sind dann ebenso deutlich zu erkennen, wie auf frischen Präparaten.

Ebenso wie Wasser und Glycerin wirken auch Säuren (Salzsäure, Salpetersäure, verdünnte Schwefelsäure, Essigsäure) und Alkalien (Kali, Natron, Ammoniak) quellend auf den Schleim. Wendet man diese Reagentien nicht zu concentrirt an und lässt man sie nicht zu lange einwirken, so kann bei nachträglicher Contraction durch Alkohol auch die Schichtung wieder hervorgerufen werden. Im entgegengesetzten Falle wird die Structur des Schleimes durch diese Substanzen zerstört. Bei Zusatz von Alkohol kehrt dann die Schichtung nicht mehr zurück, sondern es nimmt der Schleim darnach eine äusserst feinkörnige Beschaffenheit an.

Eine charakteristische Reaction wird neben der Quellung durch keine der genannten Substanzen hervorgerufen. In dieser Beziehung verhält sich der Schleim überhaupt äusserst indifferent. Was auf mikrochemischem Wege festgestellt werden kann, ist Folgendes:

Bei Anwendung von Jod in wässeriger Lösung oder als Jodjodkalium tritt absolut keine Färbung ein; ebenso bewirkt Chlorzinkjod nur Quellung. Jod und Schwefelsäure in Verbindung dagegen geben eine deutliche Gelbfärbung. Es sind diese Reactionen zugleich die einzigen, welche einen Schluss auf die chemische Natur des Schleimes gestatten dürften. Von zahlreichen negativen Resultaten, die durch Versuche mit verschiedenen anderen Reagentien erhalten wurden, hebe ich nur das eine hervor, dass der Schleim Kupferoxyd in alkalischer Lösung nicht zu reduciren vermag.

Zwei Fragen, deren Beantwortung von Wichtigkeit für unsern Gegenstand sein würde, ob nämlich bei Behandlung mit Salpetersäure nur Oxalsäure oder Oxalsäure und Schleimsäure als Endproducte entstehen, und ferner, ob eine Überführung des Schleimes in Zucker möglich sei, sind auf mikrochemischem Wege mit Sicherheit nicht zu beantworten. Makrochemische Untersuchungen aber, wie sie Frank[1], Kirchner[2] und

---

[1] Frank: „Zur Kenntniss der Pflanzenschleime". Erdmann's Journal für prakt. Chemie.

[2] Kirchner: „Untersuchungen über den Pflanzenschleim". Inaug. Diss. d. Univ. Göttingen.

Tollens [1] für einige Pflanzenschleime ausgeführt haben, waren natürlich in diesem Falle nicht möglich.

Mit Rücksicht auf das Beobachtete, wonach der Schleim der *Fegatella* sich ebenso wie der Schleim der *Althaea officinalis* [2] verhalten würde, haben wir jedenfalls Grund, ihn nicht sowohl für eine Cellulosemodification, sondern für ein Gummi zu halten.

An dieser Stelle mögen schliesslich noch einige Farbstoffreactionen Erwähnung finden, die auf der bedeutenden Imbibitionsfähigkeit des Schleimes beruhen, und die, wenn sie gleich nichts zur näheren Kenntniss der chemischen Natur des Schleimes beitragen, doch insofern von einem gewissen praktischen Interesse sind, als durch sie die Auffindung der einzelnen Schleimzellen wesentlich erleichtert wird. Es ist hier vor Allem das Haematoxylin zu erwähnen. Wendet man dasselbe in wässriger Lösung (der ganz wenig Alaun zugesetzt ist) an, so erzielt man eine schöne violettblaue Färbung des Schleims, die bei längerer Einwirkung des Reagens ins Tiefblaue übergeht. Neben dem Haematoxylin sind dann auch Anilinfarben in wässriger Lösung mit Vortheil zu verwenden, wie z. B. Fuchsin, wodurch eine prächtig rothe Färbung des Schleimes erzielt wird.

Nachdem im Vorhergehenden der Inhalt der Schläuche zum Gegenstande eingehenderer Erörterung gemacht worden ist, legt sich nun die Frage nahe, wie man die zarten Membranen dieser Schläuche zu deuten habe, ob als Mittellamellen oder als primäre Membranen? Es ist aber klar, dass diese Frage mit derjenigen nach der Entstehung der Schleimschichten zusammenfällt, und dass diese wiederum nur durch das Studium der Entwicklungsgeschichte der Schläuche gelöst werden kann.

In dieser Beziehung ist nun vor Allem die Beobachtung frischen Materials zu empfehlen, weil man bei einer solchen nicht Gefahr läuft, in Irrthümer zu gerathen, wie sie die Untersuchung von Alkoholmaterial so leicht mit sich bringen kann. Dabei ist indessen zu beachten, dass eine Beobachtung der Präparate in

[1] Kirchner u. Tollens: „Untersuchungen über den Pflanzenschleim". Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 175.

[2] Frank: „Über die anatom. Bedeutung u. die Entstehung der veget. Schleime". Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. V. Bd.

Wasser, wegen der starken Quellungsfähigkeit des Schleimes, ebenfalls nicht geeignet ist. Ich probirte aus diesem Grunde zunächst verschieden-concentrirte Salz- und Zuckerlösungen, ohne indessen günstige Resultate zu erhalten. Am meisten geeignet erschien mir darnach Eiweiss, welches ja am besten bei Untersuchungen zu verwenden ist, bei welchen eine Diffusion zwischen Zellinhalt und umgebendem Medium möglichst vermieden werden soll. Es bringt der Gebrauch desselben indessen den Nachtheil mit sich, dass durch dasselbe die Einwirkung von Reagentien auf das Präparat stark beinträchtigt wird. Ich befolgte desshalb schliesslich die einfache Methode, dass ich die Schnitte mit einem nur ganz wenig befeuchteten Pinsel unmittelbar auf den Objectträger brachte, und rasch mit einem Deckgläschen bedeckte, die Präparate also nur in dem eigenen Zellsaft beobachtete. Auf diese Weise gelingt es wenigstens, Schläuche, die durch den Schnitt nicht geöffnet sind, unverändert zu beobachten.

Die Resultate, die sich bei einer derartigen Untersuchung ergeben, sind folgende:

Längsschnitte, die durch den Scheitel eines austreibenden Sprosses gelegt werden, lassen erkennen, dass die Schläuche bereits sehr nahe dem Vegetationspunkte differenzirt werden. (Taf. I, Fig. 4.) Sie erscheinen hier als Zellreihen, deren Anfänge bis in die Nähe der Scheitelzelle verfolgt werden können und die sich durch Form und Inhalt ihrer Glieder schon in dieser Region auffallend von ihrer Umgebung unterscheiden. In ersterer Beziehung ist die kurzcylindrische Gestalt der Zellen charakteristisch. (Übrigens muss bemerkt werden, dass dieser Formunterschied mit Bezug auf die benachbarten Zellen noch nicht in dem allerjüngsten, am Scheitel gelegenen Theile eines Schlauches besonders scharf hervortritt, sondern erst in einiger Entfernung von diesem charakteristisch wird.) Bei der regelmässig cylindrischen Form der einzelnen Zellen fällt, wenn es gelungen ist, längere Schläuche unverletzt zu erhalten, eine Gliederung derselben in einzelne, durch mehr oder weniger schiefgestellte Wände von einander getrennte Abschnitte umsomehr auf. Man kann dieselben, wenn man auf diesen Punkt bei der Untersuchung nur einige Rücksicht nimmt, in den meisten Fällen beobachten und wird dadurch zu dem Schlusse geführt, dass zur Bildung solcher

Schläuche Zellen mehrerer hinter einander gelegenen Segmente verwendet werden, aus welchen dann durch wiederholte Quertheilungen die eigentlichen Schleimzellen hervorgehen. (Taf. II, Fig. 7.) Aus der Anzahl der Abschnitte würde man darnach auf die Zahl der in die Bildung eines Schlauches eingegangenen Segmente schliessen dürfen.

Zuweilen kommt es vor, — wie auch schon von Göbel beobachtet wurde — dass die einzelnen Schlauchzellen nochmals durch Längswände getheilt sind; ausserdem beobachtete ich einige Male eigenthümlich schiefe Wände. Doch sind solche Ausnahmefälle ziemlich seltene Erscheinungen. (Vergl. hierzu Taf. I, Fig. 3 u. Taf. II, Fig. 8.)

Was nun die Beschaffenheit der Membranen und den Inhalt der Zellen anbelangt, so unterscheiden sich dieselben in Betreff der ersteren in der Nähe des Scheitels durchaus nicht von ihrer Umgebung, dagegen ist der Inhalt ein wesentlich anderer. Ein dichtes feinkörniges Protoplasma erfüllt den Innenraum der Zellen beinahe vollständig, nur eine kleine Vacuole ist in den jüngsten Stadien zu beobachten, in älteren erkennt man ein grösseres Lumen. Jede Zelle besitzt einen ansehnlichen Kern, der auf Präparaten, die in der eben angegebenen Weise behandelt wurden, nicht besonders deutlich zu erkennen ist, auf Zusatz von Essigsäure aber leicht hervortritt. (Taf. I, Fig. 1—3.) Chlorophyll, welches die Zellen des interstitienlosen Gewebes sehr nahe am Scheitel bilden, mangelt vollständig; ebenso ist Stärke, welche in dem umgebenden Gewebe sehr bald auftritt, niemals vorhanden.

Diese Beschaffenheit der Membranen und des Inhalts zeigen die Zellen in der Scheitelregion des Thallus. Mit wachsender Entfernung vom Vegetationspunkte bemerkt man, dass die dünnen Membranen der Zellen durch eine homogene stark lichtbrechende Schicht verdickt werden, die zunächst als dünne Lamelle auftretend, rasch zu grösserer Stärke heranwächst und schliesslich den Innenraum der Zelle fast vollständig erfüllt. Mit der Ablagerung dieser Schichten nehmen die Zellen zugleich bedeutend an Volumen zu und strecken sich dabei mehr und mehr in die Länge, so dass schliesslich der Längsdurchmesser den Querdurchmesser übertrifft. Was das Verhalten des

plasmatischen Inhalts und der Kerne während dieses Processes betrifft, so beobachtet man, dass die letzteren früher oder später dabei verschwinden; man findet sie meist schon nicht mehr in den Zellen, in welchen die Schichten noch von unbedeutender Stärke sind. Ihre Substanz wird jedenfalls in dem Protoplasma vertheilt. Dieses selbst erhält eine mehr und mehr vacuolige Beschaffenheit und nimmt schliesslich einen nur unbedeutenden Raum in der Zelle ein. (Vergl. hiezu Taf. I, Fig. 1—3.)

Von der bedeutenden Quellungsfähigkeit der Schichten, die sich dadurch als Schleimschichten zu erkennen geben, wird man bei der Betrachtung frischer Präparate ohne Weiteres überzeugt. In der Regel nämlich werden durch den Querschnitt, mit welchem man ein Scheitelstück des Thallus abgetrennt hat, einzelne Schläuche geöffnet. Häufig geschieht dies auch bei der Herstellung der Längsschnitte selbst noch, und man beobachtet dann, ohne dass man nöthig hätte, ein Quellungsmittel hinzuzufügen, wie die Querwände durch die quellenden Schichten durchrissen werden und die Plasmakörper der betreffenden Zellen durch die ganze Reihe der durchrissenen Zellen hindurch nach dem Ausgange sich bewegen. (Vergl. Taf. 1, Fig. 2.)

Dieses Durchreissen der Membranen kann man aber auch an unverletzten Schläuchen sehr wohl beobachten, wenn man dem Präparat Wasser oder ein anderes Quellungsmittel zuführt. Es findet dann aber meist in entgegengesetzter Richtung statt. Die quellenden Schichten reissen die Membranen nicht nach unten, wie dies bei geöffneten Schläuchen ganz natürlich ist, sondern nach oben durch, weil die jungen Schlauchzellen, in welchen nur eine dünne oder noch gar keine Schleimschichte vorhanden ist, sicherlich in einem Zustand geringerer Spannung sich befinden, als die von der quellenden Substanz erfüllten Zellen.

Es muss ganz besonders betont werden, dass diese Quellungsfähigkeit der Schichten, die wir ja schon bei Betrachtung älterer Schläuche kennen gelernt haben, auch den jüngsten Schichten eigen ist, dass der Schleim also von Anfang an diese Fähigkeit besitzt, dass er überhaupt im Laufe der Entwicklung seine physikalischen Eigenschaften nicht wechselt, sondern dieselben unverändert beibehält. (Es gelingt desshalb auch niemals durch

Substanzen, die im Allgemeinen wasserentziehend wirken, wie Glycerin, Salzlösungen u. a. die Schleimschichten von der Zellwand abzulösen. Man bewirkt dadurch stets nur eine Contraction des Plasmas, während der Schleim stets dabei eine Quellung erfährt.)

Genau das Gleiche gilt von den chemischen Eigenschaften des Schleimes. Die Reactionen, die wir oben für den Inhalt der ausgebildeten Schläuche angegeben haben, gelten ebensowohl für die jüngeren und jüngsten Schleimschichten. Dieselben geben mit Jod, Jodjodkalium und Chlorzinkjod ebenfalls keine Färbung, zeigen die charakteristische Gelbfärbung mit Jod und Schwefelsäure und erweisen sich anderen Reagentien gegenüber ebenso indifferent, wie dies von dem Schleime der ausgebildeten Schläuche angegeben wurde.

Was endlich die Membranen der Zellen betrifft, so zeigen dieselben in den Jugendstadien der Schläuche mit Chlorzinkjod die für die Cellulose charakteristische violette und mit Jod und Schwefelsäure die ebenso bekannte blaue Färbung. Bei der Behandlung eines Präparates mit den letztgenannten Reagentien gelang es mir, den betreffenden Schlauch vollständig frei zu präpariren, so dass ich mich auf die untrüglichste Weise von dem Eintritt der Reaction überzeugen konnte. Bei älteren Schläuchen gelang es mir dagegen nicht mehr, eine deutliche Färbung der Membranen durch Chlorzinkjod oder durch Jod und Schwefelsäure hervorzubringen, während sich dieselben in Schwefelsäure noch löslich erwiesen.

Das Freipräpariren der Schläuche ist mit ziemlichen Schwierigkeiten verknüpft und keine Methode besonders zu empfehlen. Es gelang mir überhaupt nur, jüngere Zustände aus dem umgebenden Gewebe heraus zu lösen und zwar einmal, wie schon erwähnt, bei der Behandlung des Präparates mit Jod und Schwefelsäure, im Übrigen durch längeres Kochen mit Kali. Ausserdem scheint eine längere Einwirkung von Chromsäurelösung auf die Präparate am Besten eine entsprechende Maceration zu bewirken. Behandlung mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali führte niemals zum Ziele.

Ältere Schläuche konnte ich niemals, selbst nach längerem Kochen mit verdünntem Kali nicht, aus dem umgebenden Gewebe

vollständig und unverletzt herauslösen. Sie zerrissen mir dabei stets und ich erhielt immer nur die den einzelnen Zellen entsprechenden Schleimballen, wobei dieselben die obenerwähnte feinkörnige Structur zeigten.

Die Resultate, die sich aus den angeführten Beobachtungen ergeben, sind folgende:

Zunächst geht daraus deutlich hervor, dass der von Frank[1] aufgestellte Satz, „dass die als normale Bestandtheile des vegetabilischen Gewebes auftretenden Cellulose- und Gummistoffe schon bei ihrer Entstehung in den chemischen und physikalischen Eigenschaften des fertigen Zustandes erscheinen“ auch für den Schleim der *Fegatella* Giltigkeit behält. Ferner lehrt uns die Verfolgung der Entwicklungsgeschichte deutlich, dass die Schleimschichten nicht auf Kosten der Membranen der Schläuche entstehen; man mus vielmehr annehmen, dass das Material zu ihrer Bildung von dem Protoplasma der Zellen geliefert wird, welches niemals Stärkeeinschlüsse zeigt. Da in demselben auch niemals dasVorhandensein von Zucker oder eines dextrinartigen, basisches Kupferoxyd reducirenden Stoffes sich nachweisen lässt, der als Bildungsstoff für die Schleimschichten angesehen werden könnte, und andererseits das Protoplasma der Zellen nicht in dem Masse abnimmt, in welchem die Schleimschichten an Stärke zunehmen, so ist anzunehmen, dass mit der Bildung der letzteren Neubildungen im Protoplasma Hand in Hand gehen.

Was die Art und Weise des Wachsthums der Schleimschichten anlangt, so darf man dasselbe nicht ohne Weiteres als ein Wachsthum durch Apposition auffassen. Das würde nur dann möglich sein, wenn die Zellen zur Zeit, wo die Ablagerung der Schleimschichten beginnt, ihr Wachsthum bereits abgeschlossen hätten. Dies ist aber hier nicht der Fall, sondern es wächst, wie aus dem Vorhergehenden deutlich ersichtlich ist, die Zelle selbst noch während des Processes. Es muss daher nothwendiger Weise bei der Entstehung aller Schichten, welche vor dem Wachsthumsabschlusse der Zelle selbst gebildet werden,

---

[1] „Über die anatomische Bedeutung und die Entstehung der vegetabilischen Schleime.“ S. 198.

Intussusception mit thätig sein. Durch Apposition allein dagegen lassen sich nur diejenigen letzten Schichten entstanden denken, welche noch nach dem Wachsthumsabschlusse der Zelle gebildet werden.

Ist es gestattet, ein Analogon aus dem bisher über Schleimbildung Bekannten anzuführen, so würde die Art und Weise der Entstehung des Schleims durchaus mit derjenigen übereinstimmen, nach welcher sich die Bildung ähnlicher Schleimschichten in gewissen Schleimzellen der Malven vollzieht. Nach Frank[1] enthalten dieselben im Jugendzustande ebenfalls nur Protoplasma und sind vollständig von Stärke frei. Die Congruenz dieser beiden Fälle würde sich — nach demselben Forscher — auch auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften erstrecken, indem der Schleim der Malven ebenfalls erst nach Alkoholzusatz eine Schichtung erkennen lässt und in chemischer Beziehung sein Verhalten Jod und Schwefelsäure gegenüber dasselbe ist, wie das des Schleimes von *Fegatella*, worauf schon oben hingewiesen wurde.

Als weitere Beispiele für die Absonderung eines quellbaren Schleimes aus dem Protoplasma würden sich anführen lassen: Die quellbare Zwischensubstanz im Sporangium von *Pilobolus anomalus* (bewirkt die Abtrennung des Sporangiums vom Träger) und anderer Pilze,[2] im *Capillitium* der Myxomyceten und in den Sporangien der Ascomyceten.[3]

Es bleibt schliesslich noch die Frage zu beantworten, welches das endliche Schicksal der Schleimschläuche im Thallus von *Fegatella* ist. Untersucht man der Reihe nach Schnitte durch immer ältere Theile desselben, so wird man zunächst überzeugt, dass schliesslich alles Protoplasma der Zellen in die Schleimbildung eingeht. Ist dies geschehen, ist der Zustand erreicht, in

---

[1] A. a. O. S. 166

[2] Brefeld: Bot. Untersuchungen über Schimmelpilze:
I. *Mucor Mucedo*, S. 16 u. 17.
IV. *Pilobolus*, S. 64—66. Ferner l. c. Tafel II, Fig. 10 u. 11.

[3] Woronin: Beiträge zur Morphologie der Pilze: Über Sordaria.
Zopf: Über den Mechanismus der Sporenentleerung bei den Ascomyceten. Sitzungsberichte der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. Febr. 1880.

welchem die Zellen vollständig von dem Schleime erfüllt sind, so findet keine weitere Veränderung in den Schläuchen mehr statt. Nahe dem absterbenden Ende des Thallus, da, wo die chlorophyllführenden Zellen der Luftkammerschichte bereits ausser Function gesetzt, die Zellen des interstitienlosen Gewebes von Stärke entleert und ihre Membranen theilweise schon gebräunt sind, kann man sich noch deutlich von dem Vorhandensein der Membranen der Schläuche, von der Schichtung des Schleimes und von seinem unveränderten chemischen Verhalten überzeugen. Die Membranen der Schläuche bleiben überhaupt bis zuletzt erhalten. Sie werden natürlich auch, wie die der umgebenden Zellen gebräunt, sind in diesem Zustande aber noch in dem äussersten Ende des Thallus zu bemerken. Anders verhält es sich mit dem Inhalt. Derselbe ist zwar häufig genug auch noch in den gebräunten Membranen enthalten, schliesslich findet man aber doch die Schläuche leer. Die Thatsache ist einfach zu erklären: Durch das Absterben des Thallus werden die zu äusserst gelegenen Schläuche an ihrem hinteren Ende geöffnet und dadurch wird ein Austreten des Schleimes ermöglicht. Die Beobachtung bestätigt diese Annahme, denn nur im äussersten Ende des Thallus finden sich leere Schläuche und ihre Querwände erweisen sich als durchgerissen.

Ich verlasse hiermit den bisher erörterten Gegenstand und wende mich, indem ich betreffs der noch zu berücksichtigenden Frage nach der physiologischen Bedeutung der Schläuche auf das am Schlusse der Arbeit Gesagte verweise, nunmehr zu einer Betrachtung der Schleimzellen derselben Pflanze.

Es ist bereits im Vorhergehenden bemerkt worden, dass *Fegatella* ausser den Schleimschläuchen noch einzelne Schleimzellen von gleicher Beschaffenheit besitzt. Während jene nur in der Mittelrippe des Thallus vorkommen, sind diese nicht allein im ganzen Thallus verbreitet, sondern finden sich auch in den männlichen und weiblichen Receptakeln. Was die Vertheilung der Zellen anbetrifft, so ist insofern ein Unterschied vorhanden, als sie in den männlichen Receptakeln und in der Mittelrippe des Thallus nur sehr zerstreut auftreten, während sie in den Randtheilen des letzteren und in den weiblichen Receptakeln in so grosser Menge gefunden werden, dass man auf jedem Schnitte

eine grössere Anzahl derselben beobachten kann. Im Thallus sind sie gleich den Schläuchen, auf das interstitienlose Gewebe beschränkt und liegen hier grösstentheils unmittelbar unter der Luftkammerschichte (Taf. II, Fig. 11); in den Receptakeln bevorzugen sie die gleiche Lage, kommen in denselben aber auch in der Luftkammerschichte selbst vor.

Niemals beobachtete ich die Schleimzellen in der Epidermis und ebensowenig in den die einzelnen Luftkammern des Thallus von einander abgrenzenden Scheidewänden. In dem Stiele der weiblichen Receptakeln und in den Amphigastrien sind sie gleichfalls nicht vorhanden.

In Betreff des Inhalts verhalten sie sich durchaus, wie die Zellen der Schläuche. Der Schleim zeigt auf frischen Schnitten dieselbe homogene Beschaffenheit, das nämliche chemische Verhalten und lässt nach Behandlung mit Alkohol auch die charakteristische Schichtung und bräunliche Färbung erkennen. (Taf. II, Fig. 12.)

Eigenthümlich ist den Schleimzellen nur, dass die Schleimschichte in der ventralen — d. h. in der der Bauchseite des Thallus zugewandten — Hälfte der Zelle stets bedeutend stärker ist, als in dem dorsalen Theile derselben. In jüngeren Thallustheilen liegt der Schleimschichte ein Protoplasmaschlauch auf, der bei der Quellung der ersteren zusammengedrückt wird; in älteren findet man die Zellen vollständig von dem Schleime erfüllt. Weitere Veränderungen sind dann nicht mehr zu beobachten. Die Desorganisation der Zellen findet in gleicher Weise wie die der Schläuche im absterbenden Ende des Thallus statt.

Eine Verfolgung der Entwicklungsgeschichte dieser einzelnen Schleimzellen ist insofern nicht ohne Schwierigkeiten, als dieselben ausserordentlich früh und nahe dem Vegetationspunkte differenzirt werden. In einer Region des Thallus, in welchem in der Mittelrippe die Schläuche noch als dünnwandige Zellreihen mit bedeutendem Plasmagehalt erscheinen, beobachtet man in den Randtheilen die Schleimzellen bereits in ziemlich vollständig ausgebildetem Zustande. Da nun aber in der That in der unmittelbaren Nähe des Scheitels sich Zellen finden, die durch eine noch wenig mächtige Schleimschichte und einen grösseren Plasmagehalt ausgezeichnet (vergl. Taf. 1, Fig. 6), volle Ähnlichkeit

mit den Zellen jüngerer Schläuche darbieten und sich in jeder Beziehung wie diese verhalten, so darf mit Rücksicht auf die beobachteten Analogien mit voller Sicherheit geschlossen werden, dass das, was für die Entstehung des Schleimes in Bezug auf die Schläuche gesagt worden ist, auch für die Schleimzellen Giltigkeit behält.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass Schleimzellen und Schleimschläuche im Thallus von *Fegatella* sich nicht als Extreme gegenüber stehen. Im Randtheile des Thallus hat man oft Gelegenheit, zwei aneinanderstossende Schleimzellen zu beobachten; in der Mittelrippe fand ich kurze Reihen, in welchen drei oder vier oder wenig mehr Zellen zusammengefügt waren, zu wiederholten Malen. Es sind daher alle Zwischenstufen zwischen einzelnen Schleimzellen und Schleimschläuchen, die sich durch bedeutende Länge auszeichnen, vorhanden.

Was nun die übrigen von mir untersuchten Marchantieen betrifft, so fand ich bei keiner derselben derartige Schläuche, wie sie im Vorhergehenden für *Fegatella* beschrieben worden sind. Dagegen konnte ich einzelne Schleimzellen bei mehreren nachweisen. Da sich dieselben, was das physikalische und chemische Verhalten ihres Inhalts anbetrifft, genau so, wie die Schleimzellen von *Fegatella* verhalten, so werde ich im Folgenden, bei der Aufzählung der gewonnenen Resultate, nur über die Art und Weise ihres Vorkommens zu berichten haben.

Marchantia.

Marchantia polymorpha [1] besitzt zahlreiche grosse Schleimzellen im interstitienlosen Gewebe der weiblichen Receptakeln, wo sie ebenfalls meist unmittelbar unter der Luftkammerschichte liegen. In geringerer Anzahl sind sie in den männlichen Receptakeln enthalten. Im Thallus fand ich sie niemals.

Von *Marchantia cartilaginea* [2] stand mir nur getrocknetes Material des Thallus zur Verfügung. Es fanden sich darin ausser-

---

[1] Vergl. Sachs: Lehrbuch der Botanik, IV. Aufl., Fig. 2 und 3, S. 355.
[2] Vergl. Voigt: Beitrag zur vergl. Anat. d. March. Bot. Ztg. 1879.

ordentlich grosse Schleimzellen nicht allein im interstitienlosen Gewebe, sondern auch in der Epidermis, die dann, — nach Quellung des Inhalts — gespalten erscheint. Sie sind hier schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen.

Bei *Marchantia paleacea* beobachtete ich einzelne kleine Schleimzellen im interstitienlosen Gewebe der Brutbecherwandungen. Dagegen fehlen sie im Thallus und in den weiblichen Receptakeln. Männliche Receptakeln hatte ich nicht zur Verfügung.

Negative Resultate ergaben sich mir bei *M. tabularis* (wovon ich Thallus und männliche Receptakeln) bei *M. papillata* (wovon ich Thallus und weibliche Receptakeln) und bei *M. Berteroana*, *M. geminata* und *M. linearis* (wovon ich nur getrocknete Thallusstücke ohne Receptakeln) untersuchen konnte.

In Betreff der *Marchantia chenopoda* stellte mir Herr Prof. Leitgeb gütigst eine Notiz zur Verfügung. Darnach besitzt diese Art grosse Schleimzellen im Thallus (wo sie sich auch in der Epidermis und den Scheidewänden der Luftkammerschichten finden) und in den weiblichen Receptakeln.

Preissia.

Was *Preissia commutata* betrifft, so hat bereits Göbel[1] das Vorkommen von Schleimzellen im Thallus derselben festgestellt; meine Untersuchungen ergaben ein gleiches Resultat auch für *Preissia quadrata*. Bei beiden Species finden sich die Schleimzellen im interstitienlosen Gewebe des Thallus zerstreut; bei beiden sind sie in grösserer Anzahl in den Randtheilen, als in der Mittelrippe vorhanden. In den weiblichen Hüten von *Preissia commutata* beobachtete ich sie nicht; bei *Preissia quadrata* fand ich sie wenigstens nicht in jüngeren weiblichen Receptakeln. Ob sie in den Antheridienständen vorkommen, muss ich — da mir solche nicht zu Gebote standen — dahingestellt sein lassen.

Clevea hyalina und *Plagiochasma Rousselianum.*

Besonders ausgezeichnet durch das Vorkommen von Schleimzellen sind endlich zwei mit *Sauteria* verwandte Formen: *Clevea hyalina* und *Plagiochasma Rousselianum.* Beide besitzen Schleimzellen im interstitienlosen Gewebe des Thallus in bedeutender

[1] A. a. O. S. 533.

Anzahl — bei *Plagiochasma Rousselianum* sind dieselben von so ansehnlicher Grösse, dass sie im gequollenen Zustande leicht als grosse Intercellularräume gedeutet werden können — ausserdem aber finden sich bei beiden Formen zahlreiche Schleimzellen in der mächtig entwickelten Luftkammerschichte. Man beobachtet sie in der letzteren besonders da, wo die einzelnen, die Luftkammern bildenden Zellflächen einander schneiden; an Grösse übertreffen sie hier die umgebenden Zellen meist nur um ein Geringes.

Die männlichen Receptakeln von *Clevea* verhalten sich, mit Rücksicht auf das Vorkommen von Schleimzellen, ebenso wie der Thallus; ob dasselbe auch für die weiblichen gilt, wage ich nicht zu entscheiden, da mir nur ein einziges, ziemlich desorganisirtes, mit entleerten Sporogonien zu Gebote stand.

Von *Plagiochasma Rousselianum* hatte ich weder männliche noch weibliche Receptakeln zur Verfügung.

Schliesslich habe ich noch die grössere Anzahl der Species aufzuführen, bei welchen ich keinerlei Schleimorgane nachweisen konnte. Indessen können meine diesbezüglichen Angaben — muss ich hinzufügen — insofern keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, als mir von keiner der zu erwähnenden Arten vollständige Exemplare mit männlichen und weiblichen Receptakeln zu Gebote standen. Von dem einen Theile, welcher die Arten: *Plagiochasma crenulatum*, *Reboulia hemisphaerica*, *Grimmaldia hypophylla*, *Fimbriaria fragrans*, *Fimbriaria pilosa*, *Lunularia vulgaris* umfasste, hatte ich nur Thallusstücke mit weiblichen Receptakeln zur Verfügung; von dem andern Theile, zu welchem *Sauteria alpina*, *Plagiochasma Aitonia*, *P. cordatum*, *P. elongatum*, *Fimbriaria Lindenbergiana*, *Fimbriaria marginata*, *Dumortiera irrigua* zählten, konnte ich nur Thallusstücke untersuchen.

Absolut lässt sich demnach allen diesen Formen das Vorhandensein von Schleimzellen nicht absprechen, und wenn ein solches auch mit Rücksicht auf die gemachten Erfahrungen, für die erste Gruppe der genannten Species wenigstens ziemlich problematisch sein dürfte, so wird die endgiltige Lösung der Frage, ob allen Marchantieen Schleimzellen zukommen oder nicht, doch erst von ergänzenden Untersuchungen zu erwarten sein.

Bei denjenigen Species, für welche im Vorhergehenden Schleimzellen nachgewiesen wurden, ist die Art und Weise des Auftretens derselben eine so constante, dass man sich beim Bestimmen dieser Formen der gewonnenen Resultate als eines nützlichen Hilfsmittels wird bedienen können.

Während im Vorhergehenden über die Verbreitung, Beschaffenheit und Entstehung der Schleimorgane der Marchantieen des Näheren abgehandelt worden ist, hat die Frage nach der physiologischen Bedeutung derselben noch keine Berücksichtigung gefunden. Diese Frage zu erörtern, wird demnach die letzte Aufgabe der vorliegenden Untersuchung sein.

Es scheint mir in dieser Hinsicht als das Zweckmässigste, die Ansichten, die andere Forscher über die Bedeutung ähnlicher Schleimorgane bei anderen Pflanzen ausgesprochen haben, herbeizuziehen und zu untersuchen, ob und in wieweit mit Rücksicht auf die im Vorhergehenden gewonnenen Resultate, eine Anwendung derselben auf den vorliegenden Fall der Marchantieen möglich sei.

A. Trecul[1] gibt für die Schleimzellen der Malvaceen (deren Ähnlichkeit mit denen der Marchantieen bereits mehrfach betont wurde), der Cacteen, Sterculiaceen etc. an, „que toutes ces cellules sont plus tard liquéfiées et employées sans doute à la nutrition de la plante“. Dass diese Ansicht, auf die Schleimorgane der Marchantieen angewendet, sich ebenso haltlos erweisen müsste, als dies für die von Trecul selbst angegebenen Formen der Fall ist, geht zur Genüge aus dem über das Verhalten der Schleimorgane in älteren Thallustheilen Gesagten hervor und bedarf keiner weiteren Ausführung.

Von ganz anderem Standpunkte aus betrachtet Hanstein die physiologische Bedeutung der Schleimzellen der Cacteen, Aloineen, Cycadeen. Er betont vor Allem die Imbibitionsfähigkeit des Schleimes und meint, mit Rücksicht darauf, dass die Schleim-

---

[1] „Des mucilages chez les Malvacées, le Tilleul, les Sterculiacées, les Cactées et les Orchidées indigènes.“
L'institut 1862. p. 314—316.

zellen immer ausserordentlich früh und nahe dem Vegetationspunkte differenzirt werden, „müsse die Hypothese erlaubt sein, dass dieselben dazu bestimmt seien, als innerer Schwellapparat die Säftespannung gerade da auf das Maximum zu bringen, wo dies am nöthigsten sei.“ [1]

„Denn, fährt er fort, die stets nach oben unter der Knospe am dichtesten zusammengedrängten Gummibehälter aller Art müssen den Säftestrom energisch in diese hineinziehen helfen (während sie der Wurzeldruck seinerseits hebt). Das Gummi reisst und hält Wasser im Übermass an, widersetzt sich der Verdunstung und unterhält den höchsten Druck der Säftemasse im umgebenden Zellgewebe. So viel Gummizellen oder Gummigänge, ebensoviele Schwellorgane sind im Zellgewebe vertheilt.“

Diese Ansicht, die Hanstein betreffs der physiologischen Bedeutung der Schleimzellen bei den Cacteen und andern Familien abgegeben hat, dürfte mit grösster Wahrscheinlichkeit auch auf die Schleimorgane der Marchantieen zu übertragen sein. Man hat dieselben jedenfalls in erster Linie als Schwellkörper zu betrachten. Es wird dies umsomehr einleuchten, als im Vorausgegangenen genügende Beispiele für die starke Wasseranziehung des Marchantieenschleimes gebracht worden sind, andererseits aber auch nachgewiesen worden ist, dass die Schleimzellen gleich denen der Cacteen ausserordentlich früh in grosser Menge in der Nähe des Scheitels differenzirt werden. Dasselbe gilt, was von besonderer Wichtigkeit ist, auch für die Receptakeln, die sowohl bei *Fegatella* als auch bei *Marchantia polymorpha* bereits in den jüngsten Stadien die Schleimzellen erkennen lassen.

Erwägt man ferner, wie zweckmässig für den Stoffwechsel eine Anordnung zahlreicher solcher wasseranziehenden Gewebselemente unmittelbar unter dem lacunösen assimilatorischen Gewebe des Thallus sein muss, so wird unsere Annahme auch die Thatsache verständlich machen, dass die Schleimzellen im interstitienlosen Gewebe in der Regel in grösster Anzahl unmittelbar unter der Luftkammerschichte angetroffen werden.

---

[1] Hanstein: „Über die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen.“ Bot. Ztg. 1868. S. 771—772.

Im vielkammerigen Gewebe von *Clevea hyalina* und *Plagiochasma Rousselianum* endlich werden die Schleimzellen, insofern sie die Turgescenz zu erhöhen im Stande sind, ebenfalls von besonderem Vortheil sein.

Göbel's Annahme, in den Schleimorganen gleichsam Wasserreservoire zu sehen, welche dazu bestimmt sein sollen, den Thallus im Falle eintretender Dürre vor dem Austrocknen zu schützen, wird durch die Hanstein'sche Ansicht nicht ausgeschlossen, scheint mir aber jedenfalls ferner zu liegen, als diese. In erster Linie wird bei Beurtheilung der Bedeutung des Schleims immer darauf Rücksicht zu nehmen sein, dass derselbe vermöge seiner grossen Imbibitionsfähigkeit Wasser in bedeutendem Masse an sich zu reissen und festzuhalten vermag; es ist unmittelbar klar, dass die schleimführenden Organe zufolge dieser Eigenschaft ausserordentlich zur Straffheit des Gewebes beitragen müssen. Nimmt man dagegen an, dass dieselben vorzugsweise dazu bestimmt sein möchten, unter gewissen Umständen Wasser an das umgebende Zellgewebe abzugeben, so beschränkt sich damit ihre Bedeutung auf gewisse Ausnahmefälle.

Was endlich im Speciellen die Schleimschläuche von *Fegatella* anbelangt, so dürfte die von Leitgeb ausgesprochene Vermuthung, dass dieselben eine fördernde Wirkung auf das Längenwachsthum ausüben möchten, keinem Widerspruche begegnen. Mit unserer allgemeinen Annahme stimmt dieselbe im Princip insofern durchaus überein, als sie ebenfalls auf die durch die grosse Imbibitionsfähigkeit des Schleimes verursachten Gewebespannungen besonderes Gewicht legt, während Göbel's Ansicht, nach welcher die Schläuche als der Wasserbewegung dienende Organe aufzufassen sein möchten, hauptsächlich durch seine Annahme bedingt wird, dass jene den Thallus continuirlich durchziehen, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Abriss der Resultate.

1. Unter den Marchantieen ist eine grössere Anzahl von Formen mit Schleimorganen ausgestattet, und zwar finden sich einzelne Schleimzellen bei: *Marchantia polymorpha, M. carti-*

laginea, M. chenopoda, M. paleacea, Preissia commutata, P. quadrata, Clevea hyalina und *Plagiochasma Rousselianum*, neben Schleimzellen auch Schleimschläuche bei *Fegatella conica.*

2. Die Schleimzellen treten sowohl im Thallus, als auch in den männlichen und weiblichen Receptakeln auf und zwar vorzugsweise im interstitienlosen Gewebe, wo sie meist in besonders grosser Anzahl unmittelbar unter der Luftkammerschichte gefunden werden; in selteneren Fällen finden sie sich auch in der Epidermis (*M. cartilaginea, M. chenopoda*) und in den Scheidewänden der Luftkammerschichte (*Clevea hyalina, Plagiochasma Rousselianum, Marchantia chenopoda.*)

3. Die Schleimschläuche von *Fegatella conica* sind ausschliesslich dem interstitienlosen Gewebe der Mittelrippe des Thallus eigen.

4. Schleimzellen und Schleimschläuche werden ausserordentlich früh und nahe dem Vegetationspunkte differenzirt. Sie sind im jüngsten Zustande durch dünne Membranen und reichlichen Plasmainhalt ausgezeichnet.

In die Bildung eines Schlauches gehen in der Regel mehrere Segmente ein.

5. Der Schleim entsteht durch Absonderung des Protoplasmas, welches niemals Stärke enthält. Er liegt der primären Zellwand als eine anfangs dünne, mit zunehmendem Alter der Zelle an Stärke wachsende Schicht auf und erscheint schon bei der Entstehung in den chemischen und physikalischen Eigenschaften des fertigen Zustandes. Er zeigt starke Lichtbrechung und bedeutende Quellungsfähigkeit, lässt bei Einwirkung von Alkohol Schichtung und bräunliche Färbung erkennen und darf mit Rücksicht auf die gelbe Reaction, welche durch Jod und Schwefelsäure bewirkt wird, dem Pflanzengummi zugezählt werden.

6. In älteren Thallustheilen erweisen sich sowohl die Schleimzellen, als auch die Schläuche vollständig von dem Schleime erfüllt. Es geht demnach das Plasma vollständig in die Bildung desselben ein.

7. Die Thatsache, dass die Zellen während der Bildung der Schleimschichten selbst noch an Grösse zunehmen, macht die Annahme nothwendig, dass bei der Entstehung aller derjenigen

Schichten, welche vor dem Wachsthumsabschlusse der Zellen gebildet werden, vornehmlich Intussusception thätig sein muss. Ein ausschliesslich durch Apposition erfolgendes Wachsthum würde sich allein den nach Wachsthumsabschlusse der Zellen gebildeten Schichten zuschreiben lassen.

8. Die Membranen der Schläuche gehen im Laufe der Entwicklung nicht in einen quellbaren Zustand über, sondern bleiben bis in das Ende des Thallus hinein erhalten. Durch das Absterben desselben werden die Schläuche nach einander von hinten her geöffnet und ihr Inhalt entleert.

Ebenso findet die Desorganisation der Schleimzellen im Thallusende statt.

9. Über die physiologische Bedeutung der Schleimorgane der Marchantieen lässt sich etwas unzweifelhaft Sicheres nicht aussagen. Mit Rücksicht auf die bedeutende Imbibitionsfähigkeit ihres Inhalts dürften sie am wahrscheinlichsten für Schwellkörper gehalten werden können.

Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Fegatella conica.* Die Vergrösserungen sind in Parenthesen angegeben.

Tafel I.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Scheitelregion des Thallus mit dem vorderen Theil eines Schlauches. (240.)

„ 2. Ähnlicher Längsschnitt. Der Schlauch ist am hinteren Ende geöffnet, die Membranen der älteren Zellen sind in Folge des Austretens des Schleimes durchgerissen, die Plasmakörper nach dem Ausgange geführt worden. (240.)

„ 3. Jüngerer Schlauch, dessen mittlere Zellen durch schiefe Wände getheilt sind. (350.)

„ 4. Medianer Längsschnitt durch den Scheitel eines Thallus (die Amphigastrien sind abpräparirt). (350.)

„ 5. Querschnitt eines Schlauches mit den umgebenden Zellen.

„ 6. Sehr frühes Stadium einer Schleimzelle aus der unmittelbaren Nähe des Scheitels. (Der Inhalt der umgebenden Zellen ist nicht ausgeführt.) (350.)

Tafel II.

Fig. 7. Längsschnitt durch ein jüngeres Thallusstück mit einem Schlauche, welcher die Gliederung in einzelne Abschnitte besonders deutlich erkennen lässt. (240.)

„ 8. Mittlerer Theil eines jüngeren Schlauches mit durch Längswände getheilten Zellen. (350.)

„ 9. Längsschnitt durch ein jüngeres Thallusstück. (Alkoholmaterial.) Schichtung des Schleims. (240.)

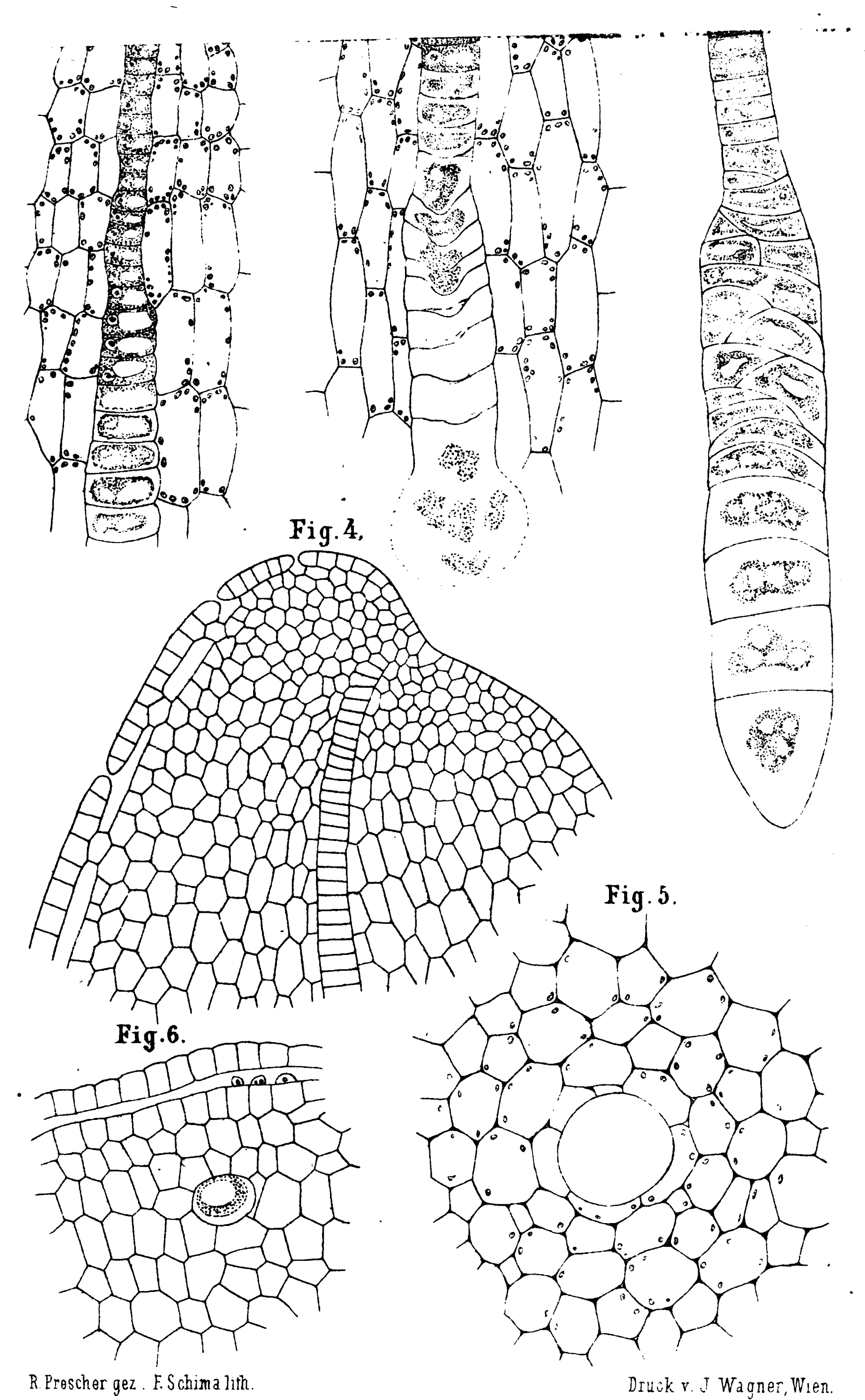
„ 10. Längsschnitt durch ein älteres Thallusstück. (Alkoholmaterial.) Schichtung des Schleims. (240.)

„ 11. Schleimzellen aus dem Randtheile des Thallus. (240.)

„ 12. Schleimzelle aus dem äussersten Randtheile des Thallus. (Alkoholmaterial.) (240.)

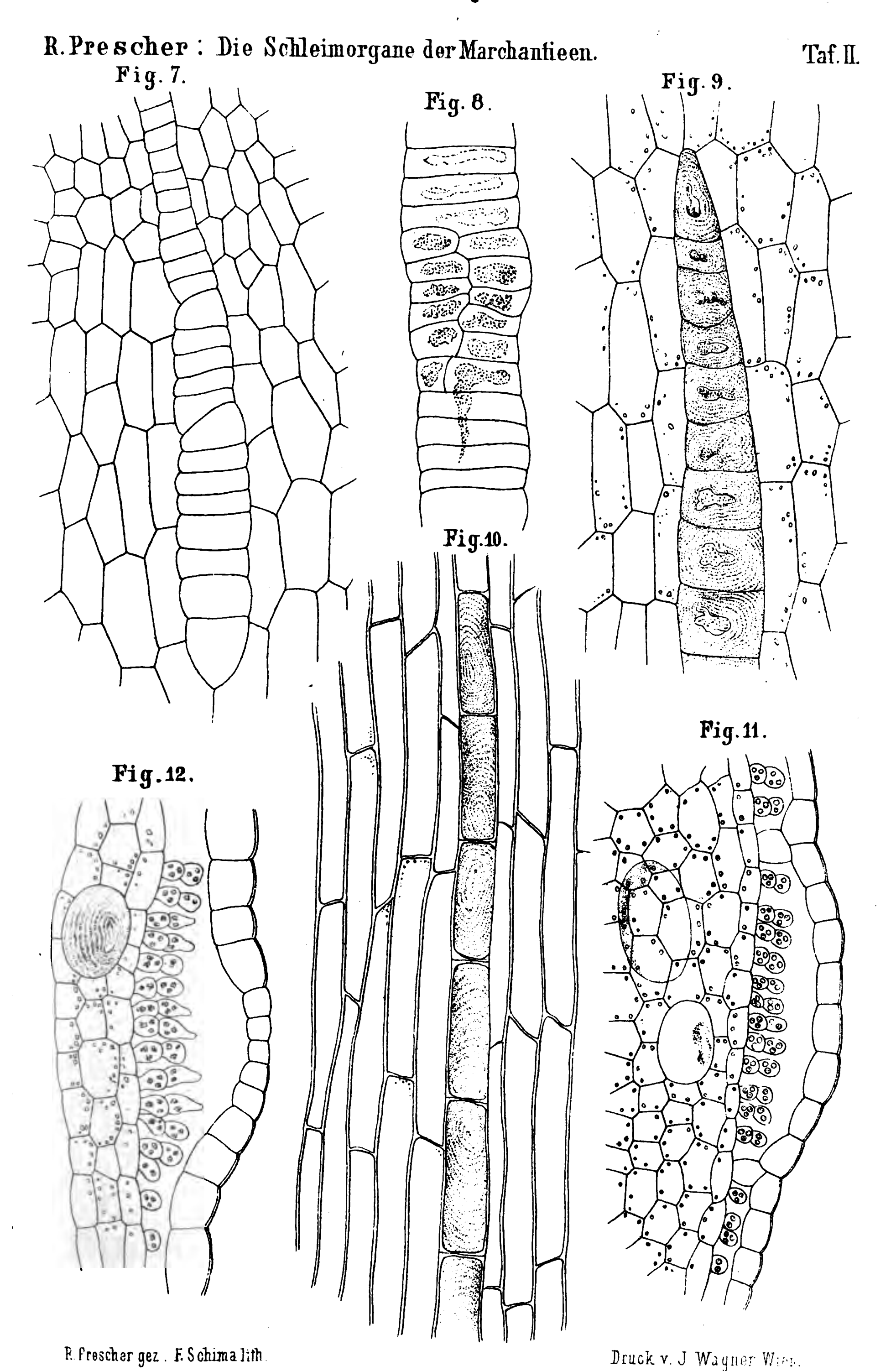
Sämmtliche Zeichnungen wurden mittelst eines Zeichenprismas entworfen.

R. Prescher: Die Schleimorgane der Marchantieen.



R. Prescher gez. F. Schima lith.

Druck v. J. Wagner, Wien.



R. Prescher gez. F. Schima lith. Druck v. J. Wagner Wien.

XVIII. SITZUNG VOM 13. JULI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der oberösterreichischen Statthalterei eingelangten graphischen Darstellungen über die Eisverhältnisse an der Donau in den Strombezirken Aschach, Linz und Grein während des Winters 1881/2.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine vorläufige Mittheilung: „Über eine Methode zur Untersuchung der Absorption des Lichtes durch gefärbte Lösungen," von Herrn Dr. O. Tumlirz in Prag.

Das c. M. Herr Director C. Hornstein übersendet eine Abhandlung der Herren Dr. G. Gruss und K. Kögler in Prag: „Über die Bahn der Oenone (215)."

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. Jos. Tesař an der Staatsgewerbeschule in Brünn, betitelt: „Kinematische Bestimmung der Contour einer windschiefen Schraubenfläche."

Herr Prof. Dr. G. v. Escherich in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Über die Gemeinsamkeit particulärer Integrale bei zwei linearen Differential-Gleichungen."

Herr Prof. A. Wassmuth in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Über eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den Vorgang der Magnetisirung".

Der Secretär legt eine Abhandlung des Herrn Adolf Ameseder in Wien, betitelt: „Geometrische Untersuchung der ebenen Curven vierter Ordnung, insbesondere ihrer Berührungsschnitte", vor.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Alexander Krásza, Hörer an der technischen Hochschule zu Graz, vor.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine vorläufige Mittheilung über eine in seinem Laboratorium von Herrn W. Fossek ausgeführte Arbeit, welche sich auf neue Condensationsproducte des Isobutyraldehydes bezieht.

Herr Prof. Lieben überreicht ferner eine von Herrn Prof. A. Freund an der technischen Hochschule in Lemberg eingesandte Abhandlung: „Über Trimethylen".

Das w. M. Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit der Herren Dr. H. Weidel und R. Brix, betitelt: „Zur Kenntniss der Cinchon- und Pyrocinchonsäure".

Herr Dr. J. v. Hepperger, Assistent an der Sternwarte in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Bahn des Kometen 1874. III (Coggia)."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, the royal Irish: Procedings. Vol. II., Ser. II. Nr. 3. December 1881. Dublin, London, Edinburgh; 8°. — Vol. III; Ser. II. Nrs. 7 u. 8. Dublin, London, Edinburgh 1881—82; 8°.

— — The Transactions. Vol. XXVIII. Nrs. VI—X. Dublin, London, Edinburgh, 1881—82; 4°.

— the New-York of Sciences: Annals. Vol. I. Nr. 14. Index and contents. New-York, 1880—81; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinisch-deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XVIII, Nr. 11—12. Juni 1882. Halle a. S.; 4°.

Association, the American for the advancement of science. Proceedings at the 29th meeting held at Boston, 1880, Salem, 1881; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIV. Nr. 26. Paris, 1882; 4°.

Gesellschaft, deutsche geologische: Zeitschrift. XXXIV. Band, 1. Heft Jänner bis März 1882, Berlin 1882; 8°.

— königliche der Wissenschaften zu Göttingen: Abhandlungen. XXVII. Band vom Jahre 1881. Göttingen, 1881; 4°.

Gesellschaft. königliche der Wissenschaften zu Göttingen. Nachrichten aus dem Jahre 1881. Nrs. 1—16. Göttingen 1881; 8⁰.

— — Göttingische gelehrte Anzeigen. 1881. I. und II. Band. Göttingen, 1881; 8⁰.

— — naturforschende zu Leipzig: Sitzungsberichte 1881. VIII. Jahrgang. Leipzig, 1882; 8⁰.

— — Oberlausitzische der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin. LVII. Band. Görlitz, 1882; 8⁰.

Instituut, koninklijk voor de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen, Vierde Volgreeks. V. Dec. 2. Stuk. 1 s'Gravenhage, 1881; 8⁰.

Istituto reale Lombardo: Atti della Fondazione scientifica cagnola. Vol. VI. Parte II. Anni 1873—78, Milano; 8⁰.

Johns Hopkins University Circulars Nr. 15. Baltimore, May 1882; 4⁰.

— — American Chemical Journal. June, 1882; 8⁰.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band 25. VIII. Heft. Leipzig 1882; 8⁰.

Kiel, Universität: Universitätsschriften pro 1880—81. 31 Stücke 8⁰ u. 4⁰.

Museo nacional de México: Anales. Tome II. Entrega 5ª, Mexico 1881; 4⁰.

Nature. Vol. XXVI, Nr. 662, London, 1882; 8⁰.

Oficina meteorologica Argentina: Anales. Tomo II. Climas de Bahia blanca y Corrientes. Buenos Aires, 1881; 4⁰.

Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Ser. II. Vol. II. Nr. 2. Torino, 1881; 4⁰.

Repertorium für Experimentalphysik etc. von Dr. Ph. Carl. XVIII. Band, 7. Heft. München und Leipzig, 1882; 8⁰.

Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata: Archivio Vol. XII. Fascicolo I. Firenze, 1882; 8⁰.

Société entomologique de Belgique: Annales. Bruxelles, 1881; 8⁰.

— — malacologique de Belgique: Annales-Tome XIII (2ᵉ série, tome III). Année 1878. Bruxelles, 1878; 8⁰.

— — Procès-verbaux des séances. Tome XI. Année 1882 Bruxelles; 8⁰.

Société Impériale des Amis d'histoire naturelle, d'anthropologie et d'ethnographie. Tome XXXVII, livr. 1. Moscou, 1881; gr. 4°. Tome XXXVII, supplément Nr. 2. Moscou, 1880; gr. 4°. Tome XLI, livr. 1 et Tome XLII, Moscou, 1881; gr. 4°.

United States, Engineer Department: Report upon geographical Surveys west of the one hundreth meridian. Vol. VII. Archaeology. Washington, 1879; gr. 4°.

— — Naval Observatory: Astronomical and meteorological Observations made during the year 1876; Part I. Washington, 1880; gr. 4°.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen III. Band. 3. Heft. Leipzig, 1882; 8°.

XIX. SITZUNG VOM 20. JULI 1882.

Herr Dr. L. J. Fitzinger führt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. A. Winckler übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. F. Lorber an der Bergakademie in Leoben, unter dem Titel: „Ein Beitrag zur Bestimmung der Constanten des Polarplanimeters.“

Das w. M. Herr Prof. Schmarda übersendet eine Mittheilung des Herrn Prof. Dr. O. M. Reuter in Helsingfors über eine neue Poduriden-Gattung und eine Diagnose derselben.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag, betitelt: „Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. III. Mittheilung. Über Apnoe.“

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb übersendet eine Arbeit aus dem botanischen Institute der Universität zu Graz von Herrn cand. phil. H. Satter, betitelt: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Lebermoosantheridiums“.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über den Einfluss grosser Amplituden auf schwingende Bewegungen elastischer Körper“, von Herrn Dr. C. Müllner in Wien.
2. „Über die Azyline, eine homologe Reihe stickstoffhaltiger Körper“, von den Herren Prof. Dr. E. Lippmann und F. Fleissner in Wien.

Ferner legt der Secretär versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor, und zwar:

1. Von Herrn Prof. Dr. Zd. H. Skraup an der Handelsakademie in Wien.

2. Von Herrn Prof. Alois Höfler am Gymnasium der Theresianischen Akademie in Wien. Dasselbe trägt die Aufschrift: „Experimentelle Methoden zur Prüfung der Ätherstosstheorien der Gravitation".

3. Von Herrn Eugen Goldstein in Berlin.

Das w. M. Herr Director Dr. Steindachner überreicht eine für die Denkschriften bestimmte ichthyologische Abhandlung unter dem Titel: „Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerika's" (IV).

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über Verbindungen des Vanillins mit Pyrogallol und Phloroglucin", von Herrn C. Etti.
2. „Über die Einwirkung von schmelzendem Ätznatron auf Orcin und Gallussäure", von den Herren Prof. L. v. Barth und J. Schreder.

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner fünf Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium des Herrn Prof. Dr. J. Habermann an der technischen Hochschule in Brünn, und zwar:

1. „Über die Einwirkung von Kupferoxydhydrat auf einige Zuckerarten", von den Herren J. Habermann und M. Hönig.
2. „Über die Einwirkung von Chloroform auf Naphtalin bei Gegenwart von Aluminiumchlorid", von den Herren Max Hönig und Franz Berger.
3. „Untersuchung der Embryonen von ungekeimtem Roggen speciell auf ihren Gehalt an Diastase", von Herrn Prof. Dr. C. Nachbaur.
4. „Zur Kenntniss des Bienenwachses", von Herrn C. Zatzek.
5. „Über Diisobutylhydrochinon und einige Derivate desselben", von Herrn Stanislaus Schubert.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang überreicht eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. Franz Exner: „Über einige auf die Contacttheorie bezügliche Experimente".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Über Vorkommen organischer Basen im käuflichen Amylalkohol“, von Herrn L. Haitinger.
2. „Über Einwirkung von Ammoniak auf Propionaldehyd“, von Herrn A. Waage.

Herr Prof. Lieben überreicht ferner eine von Herrn Prof. Freund an der technischen Hochschule zu Lemberg eingesandte Arbeit des Herrn J. Frühling: „Über γ-Oxybuttersäure“ und eine von Herrn Dr. B. Brauner aus Manchester eingesandte Notiz „Über einige im Cerit enthaltene Erden“.

Herr Max Mandl in Wien überreicht eine Abhandlung über den Lehrsatz der höheren Algebra: „Jede Gleichung des n^{ten} Grades hat genau n Wurzeln.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 214. Tomo XVIII. Mayo 15. Habana, 1882; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. 46ᵉ année, 2ᵉ série, tome XI. Nrs. 24—28. Paris, 1882; 8°.

— royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 51ᵉ année, 3ᵉ série, tome 3. Nr. 5. Bruxelles, 1882; 8°.

Accademia, R. delle Scienze di Torino: Atti. Vol. XVII, Disp. 5ª (Aprile 1882) Torino; 8°.

Akademie, kongl.: Vitterhets historie och antiquitets: Månadsblad. Nionde Årgången 1880. Stockholm, 1881; 8°.— Tionde Årgången 1881. Stockholm, 1882; 8°.

Apotheker-Verein, allg. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang Nr. 20. Wien, 1882; 8°.

Archiv für Mathematik und Physik. LXVIII Theil. II. Heft Leipzig, 1882; 8°.

Bureau des Longitudes: Annuaire pour l'an 1882. Paris; 12°.

— — Connaissance des Temps ou des mouvements célestes pour l'an 1883. Paris, 1881; 8°. — Observations astronomiques de Province. Année 1880. Paris, 1881; 8°. — Éphémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1882, par M. M. Loewy. Paris, 1881; 4°. — Étude des Flexions du Grand cercle méridien et de la Forme des

Tourillons à l'aide de l'appareil imaginé par M. Loewy, par M. M. Loewy et Périgaud. Paris, 1881; 4°.

Central-Commission, k. k. zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und histor. Denkmale: Mittheilungen. VIII. Band, 2. Heft. Wien, 1882; 4°.

— — k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1880. VII. Heft (I. Abtheilung). Wien, 1882; 8°.

Central-Station, königl. meteorologische: Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Jahrgang III. 1881. Heft IV. München; 4°. — Jahrgang IV. 1882. Heft I. München; 4°. — Übersicht über die Witterungsverhältnisse während des December 1881, Januar bis April 1882; Fol.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI, Nr. 36. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome XCV. Nro. 1. Paris, 1882; 4°.

École polytechnique: Journal. 50ᵉ cahier. Tome XXXI. Paris, 1881; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. III. Jahrgang 1882. Heft VII. Berlin, 1882; 4°.

Gesellschaft, Deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang, Nr. 11. Berlin, 1882; 8°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift. XVII. Band, Juli-Heft 1882. Wien; 8°.

— österreichische, zur Förderung der chemischen Industrie: Berichte. IV. Jahrgang. Nr. 2. Prag, 1882; 8°.

— physikalisch-ökonomische zu Königsberg: Schriften. XXI. Jahrgang. 1880. II. Abtheilung. Königsberg, 1881; 4°. — XXII. Jahrgang. 1881. I. und II. Abtheilung. Königsberg, 1881—82; 4°. — Die Ameisen des baltischen Bernsteins, von Dr. Gust. L. Mayr. Königsberg, 1868; 4°. — Miocene baltische Flora von Dr. Oswald Heer. Königsberg, 1869; 4°. Die bis jetzt in preuss. Geschieben gefundenen Trilobiten, von E. Th. G. Steinhardt. Königsberg, 1874; 4°. — Katalog der Preussischen Käfer von Prof. Dr. Lentz. Königsberg, 1879; 4°.

Gesellschaft, physikalisch-chemische: Journal. Tom. XIV. Nr. 6. St. Petersburg, 1882; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift XLIII. Jahrgang Nr. 25—28. Wien, 1882; 4°.

Hermite, Ch.: Sur la fonction Sn^ax. Helsingfors, 1881; 4°. Sur une application du théorème de M. Mittag — Leffler, dans la théorie des fonctions. Paris, 1881; 4°. — Sur quelques points de la théorie des Fonctions. Paris, 1880; 4. — Sur l'intégrale Eulérienne de seconde espéce. Berlin, 1881; 4°. Sur une représentation analytique des fonctions, au moyen des trancendantes elliptiques. Milano, 1880; 4°.

Hydrographisches Amt k. k.: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. X Nr. 5 & 6. Jahrg. 1882 Pola; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr: Wochenschrift. VII. Jahrgang. Nr. 25—28. Wien, 1882; 4°.

— — Zeitschrift. XXXIV. Jahrgang. III. Heft. Wien, 1882; 4°.

Institut, königl. preuss. geodätisches: Publication. Gradmessungs-Nivellement zwischen Swinemünde und Konstanz. Berlin, 1882; 4°.

Institute, the North of England of Mining and Mecanical Engineers: Transactions. Vol. XXXI. Part. IV. June 1882. Newcastle-upon-Tyne, 1882; 8°.

Journal the American of science. 3. séries. Vol. XXIV. (Whole number CXXIV.) Nr. 139. New. Haven, 1882; 8°.

— für praktische Chemie. 1882. N. F. Band XXV. Nr. 9 u. 10. Leipzig, 1882; 8°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1882. Heft 3. Pola; 8°.

Landbote, der steirische: Organ für Landwirthschaft und Landescultur. XV. Jahrgang. Nr. 1—14. Graz, 1882; 4°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1882. V. und VI. Heft. Wien, 1882; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band 1882. VII. Gotha, 4°.

Museum of comparative Zoology, Cambridge: Zoology Vol. III. Part. IX. Report on the Echinoidea. London, Edinburgh, Dublin, 1881; gr. 4°.

Nature. Vol. XXVI. Nro. 663. London, 1882; 8°.

Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal: Bulletin mensuel. Vol. XIII. Année 1881. Upsal, 1881—82; gr. 4°.

Observatory, the Adelaide: Meteorological Observations made during the year 1879. Adelaide, 1881; gr. 4°.

— The: A monthly review of Astronomy. Nr. 63. 1882, July 1. London; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 9. 1882. Wien; 8°.

Società, J. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XXI. N. S. Nr. 1—6. Gorizia, 1882; 8°.

— Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Vol. VII. Trieste, 1882; 8°.

— degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Disp. 5ᵉ Vol. XI. Maggio 1882. Roma, 1882; 4°.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. 2ᵉ série. Tome IV. 3ᵉ cahier. Paris, Bordeaux, 1881; 8°.

— géologique de France: Bulletin, 3ᵉ série, tome VII. 1879. Nr. 11. Paris, 1878—79; 8°. Tome X. 1882. Nr. 1. Paris, 1882; 8°.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 9ᵉ année. Tome V. Nr. 99—102. 10ᵉ année. Tome X. Nr. 103—109. Amiens, 1880—81; 8°.

— zoologique de France: Bulletin. 6ᵉ année. Nr. 5. Paris, 1881; 8°.

Society, the American entomological: Transactions and Proceedings. Vol. VIII, Numbers 1, 2, 3 u. 4. Philadelphia, 1880; 8°

Struckmann, C. in Hannover: Die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz. IX. Ein Beitrag zur Urgeschichte des nordwestlichen Deutschlands. Hannover, 1881; 4°.

Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter. N. F. XV. Jahrgang. Nr. 1—12. Wien, 1881; 8°.

Verein für Topographie von Niederösterreich. II. Band. 9. Heft. Wien, 1881; 8°.

— militär-wissenschaftlicher in Wien.: Organ. XXIV. Band, 6. u. 7. Heft. 1882. Wien; 8°.

— zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Schriften. Wien, 1882; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang, Nr. 27 u. 28. Wien, 1882; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. III. Jahrgang Nr. 9. Wien, 1882; 4°.

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Lebermoos-antheridiums.

Von **Hans Satter**, cand. phil.

(Aus dem botanischen Institute der Universität in Graz.)

(Mit 1 Tafel.)

Durch die Untersuchungen Leitgeb's[1] u. Janczewsky's[2] wurde die einheitliche Bildung des Archegons in der Gruppe der Lebermoose nachgewiesen. Auch die Anthoceroteen, deren Archegon immer im Thallus versenkt bleibt, folgen dem allgemeinen Typus, indem in der zur Mutterzelle des Archegons werdenden Aussenzelle des Segmentes durch genau denselben Theilungsvorgang die Differenzirung in „axile Zelle und Wandschichte" eingeleitet wird.

Ein Unterschied bestände allerdings darin, dass, während bei den übrigen Lebermoosen nach erfolgter Bildung der axilen Zelle diese zuerst in Innenzelle und Deckelzelle zerfällt und erstere erst secundär in Halskanal- und Centralzelle getheilt wird, bei den Anthoceroteen nach Bildung der axilen und vor Bildung der Deckelzelle sogleich die Abscheidung der Centralzelle erfolgt; ein Vorgang, der einigermassen auf die betreffenden Verhältnisse bei den Laubmoosen hinweist, wo ja in gleicher Weise die Abscheidung der Centralzelle primär ist und die Deckelbildung erst später erfolgt. Doch wird dadurch der einheitliche Typus nicht alterirt, ein Spitzenwachsthum des Organs ist eben auch bei den Anthoceroteen ausgeschlossen.

---

[1] Beiträge zur Entwicklg. der Pflanzenorgane. IV. Wachsthumsgeschichte von *Radula complanata*. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1871.

[2] Vergleichende Untersuchungen ü. d. Entwicklungsgeschichte des Archegoniums, botan. Zeitung 1872.

Wenn wir hingegen die Entwicklungsweise des Antheridiums betrachten, so finden wir einen solchen einheitlichen Typus nicht durchgeführt.

Soweit bisher diesbezügliche Untersuchungen vorliegen, kann man im Allgemeinen zwei Typen unterscheiden, deren einer durch Bildung von Querscheiben mittelst Spitzenwachsthum gegeben ist, während sich der andere durch Allseitswachsthum, bei welchem jedes Spitzenwachsthum ausgeschlossen ist, characterisirt.

Die erstere Entwicklungsweise, welcher wir in der Marchantiaceenreihe (Riccieen und Marchantieen) ausschliesslich begegnen, wurde zuerst von Hofmeister [1] studirt, welcher sie jedoch als „Spitzenwachsthum mittelst zweischneidiger Scheitelzelle" auffasste: — durch Längswände in den so gebildeten zwei Segmentreihen, und durch perikline Theilungen in einer der so entstandenen vier Zellreihen würde dann ein aus einer Reihe übereinander liegender Zellen bestehender Innenraum von der aus vier Zellreihen bestehenden Wandschichte geschieden.

Zu wesentlich anderen Resultaten gelangte Kny [2], welcher den Aufbau aus Querscheiben richtig erkannte, und Strasburger [3], welcher diesen Vorgang in eingehender und dem thatsächlichen Verhalten vollkommen entsprechender Weise beschrieb: Eine oberflächliche Zelle wölbt sich hervor, und wird durch eine in der Lauboberfläche gelegene Querwand vom ursprünglichen Zellenraume getrennt. Zugleich beginnt schon im umliegenden Gewebe lebhaftes Dickenwachsthum, in Folge dessen das einzellige Organ versenkt wird. Durch eine Querwand wird in demselben nach unten der Stiel abgeschnitten, während die obere Zelle, Mutterzelle des Antheridienkörpers, durch weitere Querwände in Scheiben zerfällt, in welchen dann Quadrantentheilung eintritt. In den Quadranten wird hierauf durch perikline Wände der Innenraum vom peripherischen Theile geschieden. Aus dem letzteren entwickelt sich die immer einschichtige Wan-

---

[1] Vergleichende Untersuchungen, pag. 58.

[2] Über Bau und Entwicklung der Riccien. Pringsh. Jahrb. V. p. 376.

[3] Die Geschlechtsorgane und Befruchtung bei *Marchantia polymorpha* L. Pringsh. Jahrb. VII, pag. 411.

dung, aus dem ersteren der innere, Spermatozoiden producirende Theil des Antheridienkörpers.

Das Antheridium wird gleichzeitig mit diesen Theilungsvorgängen ins Gewebe versenkt und die oberflächlichen Zellen, welche den dadurch gebildeten Kanal seitlich begrenzen, neigen über den Scheitel des Antheridiums zusammen und lassen nur eine enge Öffnung, durch welche der Inhalt desselben entleert wird.

Diese Zellen sind es auch, welche in zahlreichen Fällen zu Stiften (cuspides) auswachsen, welche übrigens nicht blos den Marchantiaceen eigen sind, sondern auch bei Androcryphia einer typischen Jungermanniacee gefunden werden.[1]

Der eben skizzirte Entwicklungsgang wurde nun von Leitgeb auch für Riccia und sodann überhaupt für die ganze Reihe der Marchantiaceen nachgewiesen.[2]

Der zweite Typus, welchen wir bei den Jungermanniaceen und Anthoceroteen allgemein vorfinden, characterisirt sich, wie gesagt, durch Allseitswachsthum; es kommt, wenn man so sagen darf, nur zur Bildung einer einzigen Querscheibe. Damit im Zusammenhange steht die kopfförmige Ausbildung der Mutterzelle des Antheridiums, welche dagegen bei den Marchantiaceen immer eine mehr weniger gestreckte Form erkennen lässt.

Die Differenzirung in Innenraum und Wandschicht erfolgt nun nicht überall gleich. Bei den Jungermanniaceen[3] werden nach Abscheidung der Stielzelle und darauf erfolgter Längstheilung in der Mutterzelle des Antheridienkörpers durch schiefes Ansetzen von Längswänden in beiden so entstandenen Hälften, Quadranten von ungleicher radialer Tiefe gebildet, von denen nur die zwei grösseren, diagonal liegenden zur Bildung des Innenraumes verwendet werden, und zwar in der Weise, dass von diesen zuerst eine peripherische, bis zur halben Höhe des Organes reichende Zelle abgeschnitten wird, worauf in der so gebildeten axilen Zelle durch eine perikline Wand die Bildung einer Deckel-

---

[1] Leitgeb, Untersuchungen über die Lebermoose. III, pag. 124, tab. IX, fig. 6.

[2] Vergl die speciellen Untersuchnngen in dessen Unt. ü. d. Lebermoose H. IV u. VI.

[3] Leitgeb, Abhandl. ü. Radula, pag. 29.

zelle erfolgt. Ausnahmsweise kann diese Differenzirung auch nur durch eine einzige perikline Wand vollzogen werden.[1]

Bei den Anthoceroteen[2], — wo die Mutterzelle des Antherids ohne vorherige Abscheidung des Stieles sogleich in Quadranten zerfällt, worauf durch Querwände Stockwerke gebildet werden, von denen das unterste bei der Stielbildung Verwendung findet — betheiligen sich sämmtliche vier Quadranten in Folge ihrer gleichmässigen Ausbildung in gleicher Weise an der Bildung des Innenraumes, welcher hier durch perikline Wände von der Wandschichte getrennt wird; ein Vorgang, welcher also ganz an die entsprechende Differenzirung in einer Querscheibe bei den Marchantiaceen erinnert.

Der Unterschied zwischen diesen beiden zuletzt beschriebenen Entwicklungsformen ist also kein wesentlicher. In beiden Fällen wird Quadrantenbildung eingeleitet; doch sind die Quadranten bei den Jungermanniaceen ungleich, bei den Anthoceroteen gleich gross entwickelt.

Dieser Unterschied fällt nun noch um so weniger ins Gewicht, als wir auch an Antheridien von Jungermanniaceen die Bildung des Innenraumes aus allen vier Quadranten, wenn auch nur ausnahmsweise vollzogen sehen, wie dies von Leitgeb an Antheridien von Scapanieen nachgewiesen wurde.[3]

Der oben für die Jungermanniaceen beschriebene Theilungsmodus wurde nun von Leitgeb für die meisten von ihm untersuchten akrogynen und mehrere anakrogyne Jungermanniaceen, *Fossombronia*, *Androcryphia*, *Mörkia*, nachgewiesen.[4] Für *Pellia* und *Aneura* fehlten bisher genauere Untersuchungen, und ich unternahm es nun, die diesbezüglichen Verhältnisse bei *Pellia* zu studiren, was mir um so gerechtfertigter erschien, als überhaupt nur für wenige rein thallöse Formen die Antheridienentwicklung beschrieben war, bei allen diesen aber die Antheridien frei über der Laubfläche gebildet werden (diesbezüglich also den foliosen

---

[1] Leitgeb, Abhandlung über Radula pag. 32 u. H. II d. Untersuchungen, tab. I, fig. 12.

[2] Waldner, Entwicklung d. Antherid. von Anthoceros. Sitzb. d. Wiener Akad. 1877.

[3] L. c. H. II. pag. 43.

[4] Vergl. H. II. u. III. d. Untersuchungen.

Formen gleichen), während die frühe Versenkung der Antheridien bei *Pellia* durch frühzeitige Überwachsung derselben vom umliegenden Thallusgewebe an ähnliche Vorgänge bei den Marchantiaceen zu erinnern schien. Auch lagen genauere und vollständige Untersuchungen nicht vor, da von Leitgeb [1] nur für *Pellia calycina* die Anlage beschrieben, von Hofmeister [2] aber auch für diese Pflanze die Übereinstimmung mit den Marchantiaceen behauptet wurde, was nach dem Verhalten der übrigen Jungermanniaceen höchst unwahrscheinlich war.

Meine Untersuchungen stellte ich an *Pellia epiphylla* an, einer Pflanze, welche mir durch ihr allgemeines Vorkommen reichliches Material lieferte. Die männlichen Pflanzen, welche ich im November und December vorigen Jahres sammelte, zeigten alle Stadien der Entwicklung von der einfachsten Anlage bis zur vollständigen Reife der Antheridien.

Wie nun die Figuren 1—3 zeigen, geht die Bildung des Antheridiums bis zum Stadium der Abscheidung der Innenzelle in gleicher Weise wie bei Radula [3] vor sich, und ein Unterschied besteht nur darin, dass die Querwand, welche die Mutterzelle des Organs vom ursprünglichen Zellraum abtrennt, immer unter der Lauboberfläche gelegen ist.

Fig. 1 stellt einen Längsschnitt durch den Scheitel dar. Von den zwei Antheridien, welche durch den Schnitt getroffen sind, erscheint das jüngere als noch einzellige Anlage. In dem Stadium, wie Fig. 2 es zeigt, ist die Stielzelle abgeschieden, die obere zum grössten Theile frei über das Laub ragende Zelle hat sich kopfförmig entwickelt und war durch die primäre Längswand halbirt.

Aus Fig. 3 ersieht man die ungleiche Ausbildung der Quadranten durch schiefes Ansetzen der Längswände in jeder Hälfte, und in Fig. 4 ist auch schon die Innenzelle durch eine der Oberfläche parallele Wand, welche in jedem der grösseren Quadranten aufgetreten war, abgegrenzt.

Damit ist auch die Differenzirung der Antheridienanlage in Wandschichte und Innenraum durchgeführt. Während also bei Radula zwei Theilungswände erforderlich waren, um diese

[1] L. c. H. III. pag. 56. — [2] L. c. pag. 15. — [3] Leitgeb, l. c. pag. 39.

Differenzirung zu bewirken, sehen wir bei *Pellia* dasselbe durch eine Wand erreicht.

Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass diese Entwicklungsweise ausschliesslich vorkommt. An einem etwas älteren Entwicklungsstadium, welches in Fig. 5 abgebildet ist, konnte auch der für Radula beschriebene Theilungsmodus — Abscheidung der Innenzelle durch zwei Theilungswände — ganz genau nachgewiesen werden.

Der häufigere Fall ist jedoch der von mir oben beschriebene, und die jüngsten Stadien, welche ich untersuchte, zeigten ihn ausschliesslich.

Die weiteren Theilungen folgen nun wieder ganz dem Typus der Jungermanniacen, indem vorerst die Bildung zweier Stockwerke erfolgt, worauf durch radiale Theilungen in der einschichtigen Wandung und abwechselnde Quer- und Längstheilungen im Innenraum die vollständige Ausbildung des Antheridienkörpers herbeigeführt wird.

Die Stielzelle theilt sich zuerst in Quadranten; doch übt die Richtung der ersten Halbirungswand im Antheridienkörper, die immer vor der Kreuztheilung im Stiele auftritt, insoferne einen Einfluss auf die Orientirung dieser Quadrantenwände aus, als diese nie senkrecht, respective parallel, sondern diagonal zu jener gestellt sind. (Fig. 4.) Dasselbe Verhältniss besteht zwischen den Theilungsrichtungen im Stiele und der darunter gelegenen Schwesterzelle des Antheridiums.

Der Stiel zerfällt später in zwei Stockwerke, bleibt jedoch immer kurz und ist am basiskopen Ende der Höhlung inserirt.

Zugleich mit diesen Vorgängen im Antheridium geht ein Umwallungs- und Versenkungsprocess vor sich, indem die das junge Organ umgebenden Oberflächenzellen rascher als dieses wachsen, in Folge dessen letzteres in eine Höhle versenkt wird, welche durch einen zuerst weiteren, späterhin engen Porus nach aussen mündet. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Versenkung erst dann stattfindet, wenn im jungen Antheridium die ersten, characteristischen Theilungen bereits vollzogen sind, zum mindesten schon die primäre Längswand aufgetreten ist. Auch ein inniges Anschwingen der Involucralzellen an das Antheridium, wie ein solches für sämmtliche Marchantiaceen gilt, kann hier

nie beobachtet werden. Dieses liegt öfters sogar ganz frei in seiner Höhle, und erst später, wenn es seiner Reife entgegengehend die Höhlung ganz ausfüllt, erscheint es von seiner Umgebung eng umschlossen.

Eben dieselbe Entwicklungsweise des Antherids konnte ich nun auch für *Pellia calycina* nachweisen, und nach dem Wenigen, was ich an *Aneura pinguis* beobachtete, zweifle ich nicht, dass sich auch diese Pflanze im Aufbaue ihres Antherids an *Pellia* anschliesst.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nun, dass auch jene rein thallösen Formen der Jungermanniaceen, bei welchen die Antheridien versenkt erscheinen, im Wesentlichen dem für Radula beschriebenen Typus folgen, dass also die Versenkung des Antherids als solche auf den Aufbau desselben keinen Einfluss nimmt.

Wenn wir nun die beiden Entwicklungstypen, von welchen wir den einen in der Reihe der Marchantiaceen, den anderen bei den Jungermanniaceen und mit geringen Abweichungen bei den Anthoceroteen so constant auftreten sehen, in ihrem schroffen Gegensatze betrachten, so könnte es scheinen, als ob wir es hier factisch mit einem verlässlichen, systematisch verwerthbaren Merkmal zu thun hätten. Ich werde jedoch in Folgendem zeigen, dass diese Typen keineswegs der Marchantiaceen- und Jungermanniaceenreihe entsprechen; wir finden im Gegentheil, dass auch einige Lebermoose, deren systematische Stellung unter den Jungermanniaceen durch überzeugende Gründe gerechtfertigt erscheint, im Aufbau des Antherids dem Typus der Marchantiaceen folgen, ich meine Monoclea und die Riellen; während andererseits Jungermanniaceentypus bei Marchantiaceen, wenigstens bei abnormer Ausbildung der Antheridien vorkommen kann.

Die nun folgenden Erörterungen über *Monoclea* beziehen sich auf *Monoclea dilatata* L., *Dumortiera dilatata* der früheren Autoren, eine Pflanze, welche von Leitgeb wegen der grossen Übereinstimmung in allen vegetativen Verhältnissen mit der Gattung *Monoclea*, als: Bau des Laubes und der kleinzelligen Oberhaut, Mangel der Luftkammerschichte sowohl, als auch der Ventralschuppen und Zäpfchenrhizoiden, zu dieser letzteren Gattung gestellt wurde, während andererseits die eigenthümliche

Form der Antheridienstände für ein Marchantiaceengenus zu sprechen schien. Es ist hier nicht der Ort, auf die Besprechung dieser Verhältnisse näher einzugehen, und ich verweise auf die betreffenden Erörterungen Leitgeb's.[1]

Auch die Anlage der Antheridienstände wurde schon von diesem Forscher beschrieben[2]; unbekannt dagegen war der Aufbau des Antherids geblieben.

Der junge Antheridien-, sowie der Archegonstand ist bei dieser Pflanze in eine Grube am Scheitel versenkt, welche sowie letzterer selbst von einer Schleimmasse, der Sekretion keulenförmiger, stark verdickter Haare, welche unter dem Scheitelpunkte entstehen, überdeckt erscheint. In dieser Grube nun werden die Antheriden in akropetaler Reihenfolge angelegt. Fig. 6.

Die oberflächliche Zelle, welche sich zum Antheridium umbildet, wölbt sich zuerst nach aussen vor, und trennt sich durch eine in gleicher Höhe mit der Oberfläche gelegene Querwand vom ursprünglichen Zellraume ab. Fig. 7. Zugleich beginnt in den Zellen des ganzen Antheridienstandes rasches peripherisches Wachsthum, wodurch die noch einzellige Anlage vollkommen in das Gewebe versenkt wird, und zwar so, dass letzteres dem Antherid unmittelbar anliegt. Fig. 8. Die ersten Theilungen in der so rasch versenkten Antheridienanlage vollziehen sich nun durch Querwände, so dass vier bis fünf Querscheiben gebildet werden, womit das Spitzenwachsthum des Antheridiums abgeschlossen ist.

Ich konnte die Bildung des sich später differenzirenden Stieles aus den Querscheiben nicht genau verfolgen, glaube aber in Anbetracht der entsprechenden Verhältnisse bei den Marchantiaceen, denen sich ja die oben beschriebene Bildungsweise vollkommen anschliesst, dass auch hier schon durch die erste Querwand der Stiel vom Antheridienkörper abgetrennt wird.

In den unteren, als Folge des Spitzenwachsthums älteren Scheibensegmenten des Antheridienkörpers hat inzwischen schon Quadrantentheilung stattgefunden, und während sich diese in den jüngeren, oberen vollzieht, beginnt in jenen schon die Diffe-

---

[1] L. c. H. III, pag. 62 u. H. VI, pag. 131—132.

[2] L. c. H. VI, pag. 132.

renzirung in Innenraum und Wandschichte, indem jeder Quadrant durch zwei sich rechtwinklig aneinandersetzende Wände in eine innere und zwei peripherische Zellen zerfällt. Fig. 9 u. 10.

Der enge Kanal, in welchem die jüngeren Antheridien früher eingepresst lagen, hat sich inzwischen zu einer Höhle erweitert, Fig. 9, und die diese begrenzenden Wandzellen beginnen nun zu zarten Schläuchen auszuwachsen, die jedoch später wieder zusammengedrückt und undeutlich werden, da die reifen Antheridien, welche bei dieser Pflanze eine ganz aussergewöhnliche Grösse erreichen, die Höhlung vollkommen ausfüllen.

Das Dickenwachsthum des ganzen Antheridienstandes, welches die so schnelle Versenkung der Antheridien verursachte, dauert noch lange fort, es wird dadurch der ursprünglich versenkte Antheridienstand über die Lauboberfläche emporgehoben und erinnert in dieser Scheibenform am meisten an die entsprechenden Bildungen bei *Fegatella*, Fig. 11 und 12.

Die ganze Entwicklung des Antheridiums stimmt also genau mit der für die Marchantiaceen beschriebenen überein, und wir sehen somit bei *Monoclea*, deren Stellung unter den Jungermanniaceen nicht bestritten werden kann, den Marchantiaceentypus wiederkehren.

Aber auch bei den, den Jungermanniaceen gewiss sehr nahe stehenden Riellen begegnen wir diesem Typus; [1] auch hier sehen wir in gleicher Weise, wie bei den Marchantiaceen, den Aufbau des Antheridiums durch Bildung von Querscheiben eingeleitet und zu gleicher Zeit die Versenkung desselben in das dicht anschliessende Laubgewebe durchgeführt. [2]

Dass wir aber auch dem Jungermanniaceentypus bei Marchantiaceen begegnen, sollen die nun folgenden an *Corsinia marchantioides* angestellten Beobachtungen zeigen. An den Pflanzen, welche durch mehrere Jahre hindurch in dem Warmhause des hiesigen botanischen Gartens cultivirt wurden, beobachtete ich

---

[1] Woraus sich von selbst ergibt, dass Sphaerocarpus, welcher wie die Riellen dem Marchantiaceentypus folgt, allein aus diesem Grunde noch nicht zu den Marchantiaceen, resp. Riccieen zu stellen ist, wie dies Lindberg in seiner Monographia praecursoria etc. in acta societatis pro fauna et flora fennica T. II, Nr. 3, proponirt.

[2] Vergl. Leitgeb l. c. H. IV.

Abnormitäten, welche darin bestanden, dass an den Antheridienständen einzelne grössere Körper über die Oberfläche hervorragten, welche sich bei genauerer Untersuchung als freistehende Antheridien erwiesen.

Die Untersuchung an Scheitelschnitten ergab Folgendes: Die grosse Mehrzahl der Antheridien hatte sich normal entwickelt, indem die Mutterzellen derselben nach kurzer Hervorwölbung gleich total versenkt wurden und nun in Querscheiben zerfielen. Bei vielen Antheridienmutterzellen war aber diese Versenkung nicht vollständig erfolgt. Man sah den unteren Theil dieser Zellen dem normal entwickelten Antherid entsprechend getheilt, die Spitze ragte jedoch noch papillös über die Oberfläche hervor. Fig. 14. Während nun der versenkte Theil vollkommen die Theilungsweise der normalen Antheridien zeigte, ihr Aufbau aus Querscheiben also genau ersichtlich war, traten in der oberen, frei hervorragenden kopfförmigen Zelle Theilungen auf, welche bei aller Verschiedenheit im Detail, wenigstens soweit den Jungermanniaceentypus erkennen liessen, als in jedem Falle vorerst die Bildung zweier Längshälften in die Erscheinung trat. Fig. 15. In beiden Hälften bildeten sich nun entweder Querwände, worauf Quadratenbildung folgte, Fig. 17, oder die Quadrantentheilung war zuerst erfolgt. Fig. 18. In den Quadranten differenzirte sich nun durch perikline Wände Innenraum und Wandschichte, Fig. 19, und in einem Falle, welchen ich in Fig. 20 abbilde, waren sogar nur zwei Quadranten an der Bildung des Innenraumes betheiligt. Die Ähnlichkeit dieses Präparates mit analogen Stadien bei Jungermanniaceen erschien geradezu frappant.

Es war also hier die gewiss merkwürdige und interessante Erscheinung aufgetreten, dass sich aus einer Mutterzelle gleichsam zwei übereinanderstehende Antheridien entwickelt hatten, von denen das obere, ganz freistehende, dem Jungermanniaceentypus, das untere, versenkte dem Marchantiaceentypus gefolgt war. [1]

Wenn wir nun die oben mitgetheilten Thatsachen, welche die Entwicklung des Lebermoosantherids betreffen, näher be-

[1] Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch einer anderen Merkwürdigkeit dieser Pflanze Erwähnung thun, nachdem sie für die Richtigkeit der modernen Auffassung von der Bildung der Luftkammern spricht.

trachten, so kommen wir nothwendigerweise zum Schlusse, dass in dem Aufbau des Antheridiums ein systematisch verwerthbares Merkmal nicht gelegen ist, und die Frage liegt wohl nahe, durch welche Verhältnisse denn bei systematisch nahestehenden Formen differente Ausbildung eines wichtigen Organes, andererseits bei entfernt stehenden gleiche oder wenigstens ähnliche Ausbildung desselben bedingt wird.

Betrachten wir die Fälle bei den Marchantiaceen, so sehen wir schon immer die einzellige Anlage ins Gewebe versenkt und durch das Breitenwachsthum des Laubes gedrückt längliche Form annehmen, also die kugelige Ausbildung derselben verhindert werden. In allen diesen Fällen bilden sich durch fortgesetztes Spitzenwachsthum Querscheiben. Dieselbe Pressung und längliche Gestalt der Antheridienmutterzelle sehen wir nun auch bei *Monoclea* wiederkehren.

Bei den Jungermanniaceen, wo sich das Antherid entweder bis zur Reife ausserhalb des Laubes entwickelt, oder wenigstens seine ersten characteristischen Theilungen noch vor der Versenkung erfährt, wo also die Gestalt der Mutterzelle durch die Umgebung nicht beeinflusst wird, finden wir kopfförmige Entwicklung derselben. Damit im Zusammenhange stehen die für diesen Typus characteristischen Theilungen.

Es scheint also die frühe Versenkung der Antheridiumanlage — verbunden mit dem seitlichen Druck, dem diese in

---

Wie Leitgeb gezeigt hat,[1] beginnt die Anlage der Luftkammer mit der Bildung von in der Oberfläche eingesenkten Grübchen, welche er „primäre Grübchen" nannte. Bei der in Cultur gehaltenen Pflanze erschienen nun viele dieser unmittelbar hinter dem Scheitel gelegenen primären Grübchen mit Cuticularmassen erfüllt. Fig. 21. An Längsschnitten konnte man nun beobachten, wie diese Cuticularmassen nach Massgabe des Tieferwerdens der Canäle an deren inneren Grund zu stehen kamen, mit anderen Worten, man konnte direct wahrnehmen, dass ursprünglich peripherische Theile den Grund der Luftkammern bildeten, was ja mit der Ansicht Leitgeb's über die Bildung derselben — durch Versenkung ursprünglich an der Oberfläche gelegener Partien vollkommen übereinstimmt. Der Umstand, dass solche Cuticularmassen aber auch an der Basis der Antheridien hin und wieder zu beobachten waren, spricht meiner Meinung nach vollends für die Richtigkeit dieser Auffassung, nach welcher ja Versenkung des Antherids und Bildung der Luftkammer auf dieselbe Weise erfolgt.

[1] L. c. H. IV, pag. 10 e. sequ.

Folge des starken Breitenwachsthums des umliegenden Thallusgewebes ausgesetzt ist und der ihr die langgestreckte Gestalt aufnöthigt — ein wesentlicher Factor zu sein, der bei der Ausbildung des Marchantiaceentypus mitwirkt, welch' letzterer also auch in der Jungermanniaceenreihe sich zeigt, wenn die oben als mitbestimmend angenommenen mechanischen Wirkungen des umliegenden Gewebes zur Geltung gelangen.

Wenn wir ferner bedenken, dass, wie in jenem oben für *Corsinia* beschriebenen Falle, mit dem Aufhören des als mitbestimmend bezeichneten mechanischen Factors der Wachsthumstypus verändert wird und zwar in der Richtung, dass er sich dem Jungermanniaceentypus nähert, resp. in ihn übergeht, so ist die Annahme vielleicht nicht ungerechtfertigt, diesen Übergang als einen Rückschlag in den ursprünglichen Typus zu deuten und somit das Jungermanniaceenantheridium als phylogenetisch älter, das der Marchantiaceen als von diesem abgeleitet und somit jünger anzunehmen. Zur Unterstützung dieser Annahme mag noch angeführt werden, dass der Aufbau des Jungermanniaceenantheridiums gar sehr an den des Archegoniums erinnert,[1] während bei den Marchantiaceen in der Entwicklung beiderlei Arten von Geschlechtsorganen ein viel weiter gehender Unterschied zu Tage tritt, welche Thatsache um so bedeutungsvoller erscheint, wenn wir bedenken, dass die so complicirt gebauten Geschlechtsorgane der Lebermoose aus den 1zelligen der Algen (Coleochaeten) abgeleitet werden müssen. In diesem fortschreitenden Entwicklungsgange tritt uns als erster Schritt die Ausbildung einer Wandschichte[2] entgegen, was bei Antheridien und Archegonien der Jungermanniaceen auf kürzestem Wege und in wesentlich gleicher Weise erreicht wird.

---

[1] Zeigt doch jede Antheridienhälfte ganz den bei Bildung eines Archegons sich vollziehenden Theilungsvorgang.

[2] Vergl. Leitgeb, Untersuchungen .. .. VI, pag. 61.

Erklärung der Tafel.

Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme von Fig. 6, 11, 12 u. 13 sind mit der Camera lucida entworfen. Die in ( ) stehenden Zahlen geben die Vergrösserung an.

Pellia epiphylla.

Fig. 1. (220.) Längsschnitt durch den Scheitel mit zwei Antheridien. In dem älteren derselben sind die Theilungen nicht eingezeichnet.

„ 2. (310). Junges Antherid im Längsschnitt 2*a*, und Querschnitt 2*b*. Die punktirte Linie im Querschnitt entspricht der Stielzelle.

„ 3. (310). Ein etwas älteres Stadium, *a* im Querschnitt: man ersieht die ungleiche Ausbildung der Quadranten, *b* in Spitzenansicht und *c* im Längsschnitt: zeigt die Ansatzstelle der Quadrantenwand an die erste Halbirungswand.

„ 4. (310). Ein älteres Antheridium.

a im Längsschnitte mit der Hülle: die erste Halbirungswand liegt unter 45° gegen die Tafelebene, und die schiefen Quadrantenwände erscheinen vom Schnitte getroffen; Ansicht in der Richtung des Pfeiles *x* auf Fig. 4*d*.

b Dasselbe Präparat um 90° gedreht, zeigt die Abscheidung der Innenzellen durch perikline Wände; Ansicht in der Richtung des Pfeiles *y* auf Fig. 4*d*,

c Die erste Halbirungswand liegt in der Tafelebene und man ersieht die Abscheidung der Innenzelle in einer Hälfte.

d Querschnitt des Antheridienkörpers,

e des Stieles und

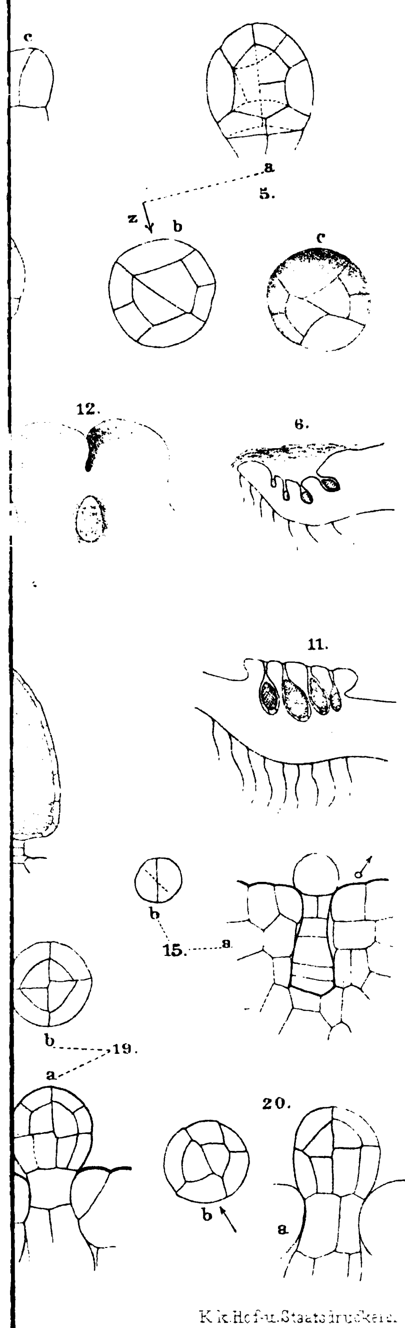
f der Schwesterzelle des Antherids. Vergl. Text pag. 175.

„ 5. (310). Das grössere, im Schnitte Fig. 1 abgebildete Antheridium *a* im Längsschnitte: in der Richtung des Pfeiles *z* der Fig. 5*b*.

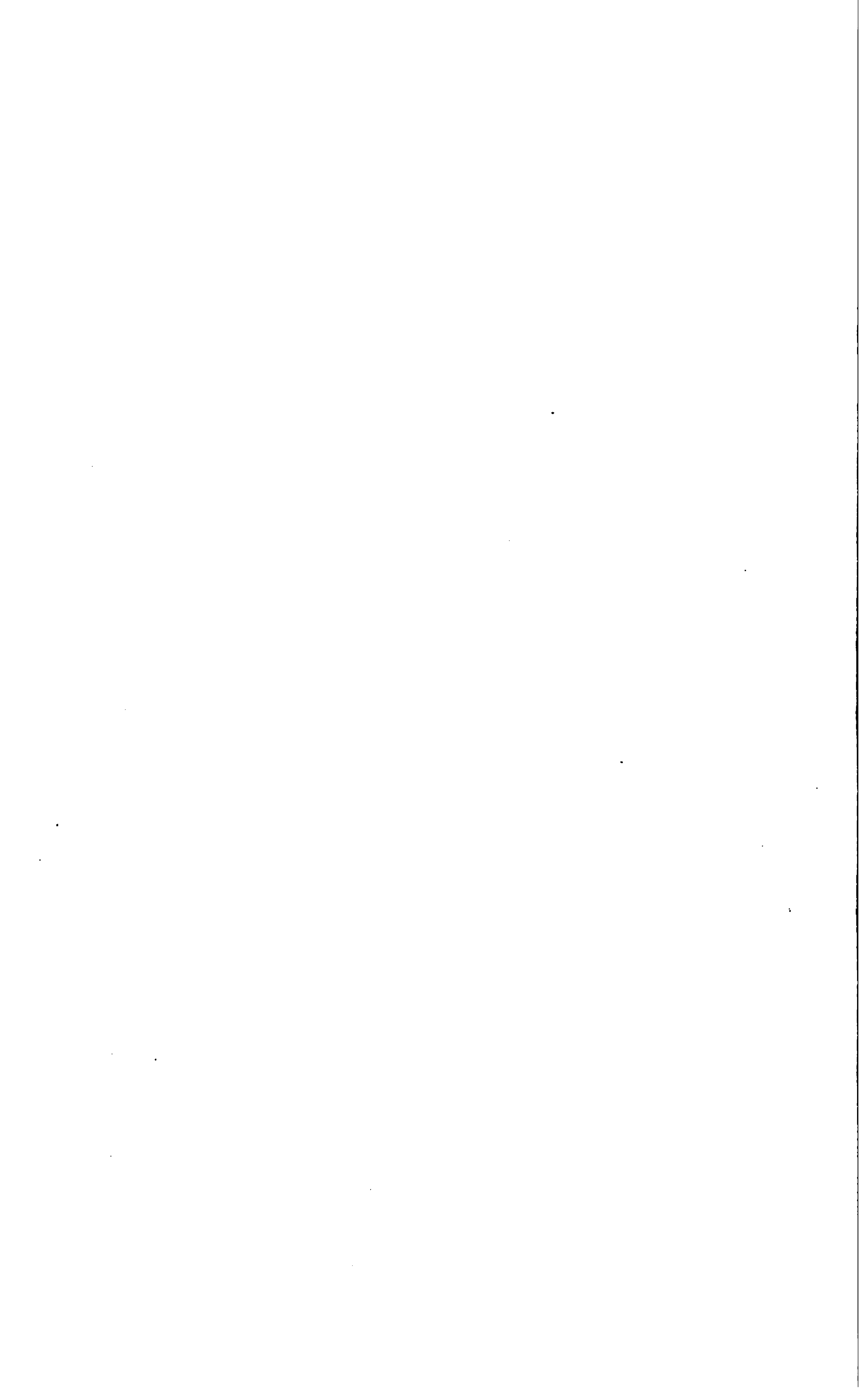
Die Bildung der Innenzelle erscheint durch zwei Wände vollzogen. Die punktirten Linien bezeichnen den Verlauf der Wände an der unteren Fläche.

b Dasselbe Präparat im Querschnitt und

c in Spitzenansicht.



K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.



Monoclea dilatata.

Fig. 6. Längsschnitt durch einen jungen Antheridienstand.
„ 7. (310). Einzelliges Antheridium.
„ 8. (350). Copie aus Leitgeb: Untersuchungen ... Heft VI. Taf. VIII, Fig. 16. Partie aus einem jungen männlichen Stande mit zwei Antheridien.
„ 9 u. 10. (310). Ältere Stadien des Antheridiums in Längs- und Querschnitten.
„ 11. Längsschnitt durch einen erwachsenen Antheridienstand.
„ 12. Laubstück mit einer Antheridienscheibe.
„ 13. Reifes Antheridium.

Corsinia marchantioides.

„ 14, 15 u. 16. (310). Längsschnitte durch junge Antheridienstände mit abnorm entwickelten Antheridien in verschiedenen Entwicklungsstadien.
„ 17 u. 18. (310). Verschiedene Ansichten der zwei in Fig. 16 abgebildeten oberflächlichen Antheridien.
„ 19 u. 20. (310). Ähnliche Präparate; vergl. Text pag. 179.
„ 21. (480). Längsschnitt durch den Scheitel mit (dunkel gehaltenen) cuticularen Ansammlungen in den Anlagen der Luftkammern.

Tetrodontophora n. g. (Subf. *Lipurinae* Tullb.)

Von Prof. Dr. **O. M. Reuter** in Helsingfors.

Corpus subcrassum, magnum, non tuberculatum; cutis granulosa; instrumenta cibaria mordentia; ocelli et organa postantennalia nulla; antennae sub-cylindricae, capitis longitudine, articulo quarto cylindrico · duobus praecedentibus simul sumtis longitudine aequali et his fere paullulum crassiore, his articulis aeque longis; unguiculus inferior tenuissimus, pilaeformis; furcula ad tubum ventralem pertinens, mucronibus rectis acuminatis; segmentum anale apice dentibus quatuor in arcum latum positis armatum.

Tetrodontophora gigas n. sp.: fusco-cyanea, pruinosa, pilis omnium brevissimis albidis; unguiculis mucronibusque furculae albidis; mucronibus dentibus furculae circiter $^1/_4$ brevioribus, his manubrio parum brevioribus. Long. usque ad 6 mm.

Habitat sub lapidibus et locis humidis in Alpibus (Alpibus, Sudetibus, Karpathibus), D. Prof. Dr. Latzel, communicavit D. Assistens A. Nalepa.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden **drei gesonderten Abtheilungen,** welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichnisse ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden vom Jahre 1880 an noch in besonderen Heften unter dem Titel: „Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften" herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. BAND. III. bis V. HEFT.

Jahrgang 1882. — October bis December.

(Mit 7 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

[illegible]

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

[illegible]

1883.

INHALT

des 3. bis 5. Heftes October bis December 1882 des LXXXVI. Bandes, I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 25 kr. = 4 RMk. 50 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

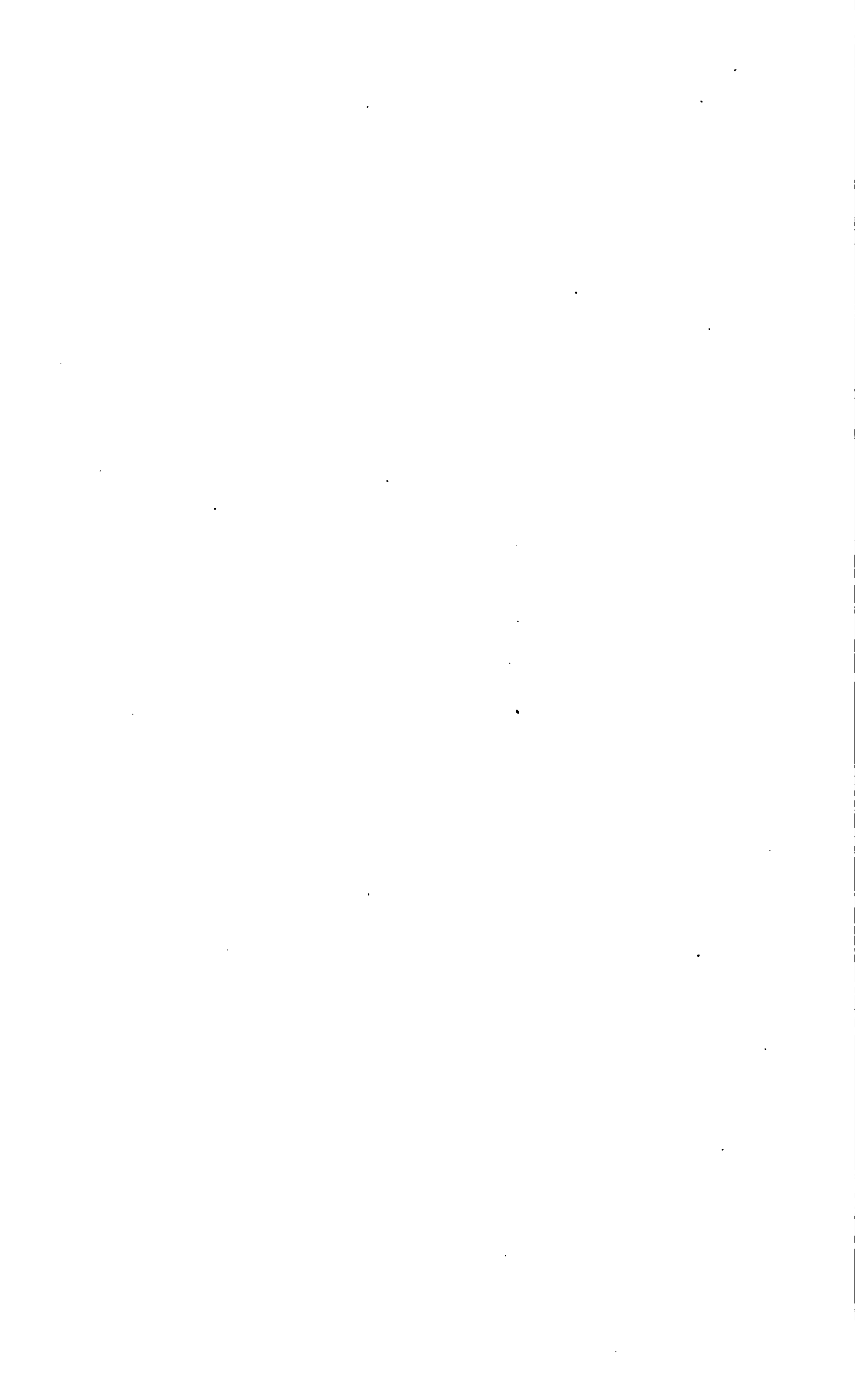
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. Band. III. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie' Geologie und Paläontologie.



XX. SITZUNG VOM 5. OCTOBER 1882.

Der Vicepräsident der Akademie Herr Hofrath Ritter v. Brücke führt den Vorsitz und begrüsst die neu eingetretenen wirklichen Mitglieder Regierungsrath Prof. Dr. Th. Ritter v. Oppolzer, Prof. Dr. E. Weyr und Prof. Dr. J. Wiesner.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 9. September l. J. erfolgten Ableben des ausländischen Ehrenmitgliedes Herrn Prof. J. Liouville in Paris, ferner von dem am 23. September erfolgten Ableben des erst in diesem Jahre zum Ehrenmitgliede gewählten Herrn geheimen Obermedicinalrathes Dr. Friedrich Wöhler in Göttingen.

Die Versammlung gibt ihr Beileid über diese Verluste durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Secretär legt folgende, die diesjährigen Mitgliederwahlen betreffende Dankschreiben vor:

Von den Herren Professoren Dr. V. Ritter v. Ebner, Dr. Leopold v. Pebal und Dr. F. E. Schulze in Graz, Dr. H. Durège in Prag und Dr. M. Neumayr in Wien für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern im Inlande, — von dem Herrn Dr. F. Wöhler in Göttingen für seine Wahl zum Ehrenmitgliede im Auslande, — von den Herren L. Pasteur in Paris, Prof. G. G. Stokes in Cambridge, und Prof. V. Lovén in Stockholm für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern im Auslande.

Die Direction des k. ungar. Staatsgymnasiums in Pancsova dankt für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der niederösterreichischen Statthalterei vorgelegten graphischen Darstellungen über die Eisbildung am Donaustrome und am Marchflusse in der Winterperiode 1881—82.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt eine von dem Vorstande des Observatoriums der katholischen Mission in Zikawei (bei Shanghai) eingesendete Publication, betitelt: „The Typhoons of the Chinese Seas in the year 1880", von Herrn P. Marc Dechevrens.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt 14 Blätter Fortsetzungen (21. Lief.) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000).

Das Rectorat der Kantonsschule in St. Gallen übersendet mehrere Exemplare der zu Ehren des fünfundzwanzigjährigen Bestehens dieser gemeinsamen Kantonsschule herausgegebenen Festschrift von Herrn Prof. Dr. Joseph Adolph Kaiser, d. Z. Rector.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet folgende für die Bibliothek der kaiserlichen Akademie bestimmte Druckwerke:

1. „Essais de géométrie supérieure du troisième ordre" und
2. „Sur le système de deux formes trilinéaires", beide von Herrn Prof. M. C. Le Paige;
3. „Mémoire sur les courbes du troisième ordre", von den Herren M. F. Folie und M. C. Le Paige in Lüttich.

Das c. M. Herr Prof. Dr. L. Ditscheiner in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Guébhard'schen Ringe."

Das c. M. Herr Prof. L. v. Pebal in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Notiz über mechanische Scheidung von Mineralien."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über neue Körper aus dem Steinkohlentheer. Isomeren des Pyrocressol", von Herrn Prof. Dr. H. Schwarz an der technischen Hochschule in Graz.
2. „Geologische Mussestunden. Beitrag zur Petrographie der krystallinischen Massensteine", von Herrn F. Schröckenstein, Montan-Oberingenieur der österr. Staats-Eisenbahngesellschaft in Wien.

Ferner legt der Secretär versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Von Herrn Dr. C. Braun, Director der fürsterzb. Haynald'schen Sternwarte in Kalocsa, mit der Aufschrift: „Project eines neuen Stern-Spectroskopes."

2. Von Herrn Dr. Th. Gross in Berlin, mit der Aufschrift: „Über Selen und andere Körper.“

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht die beiden Kometenentdeckungen der Herren Barnard in Nashville und Cruls in Rio Janeiro vom 10. und 11. September d. J.

An Druckschriften wurden vorgelegt.

Academia, Real de ciencias medicas fisicas y naturales de la Habana. Entrega 215—217. Tomo XIX. Junio 15.—Agosto 15. Habana, 1882; 8°.

Académie, Royale de Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, 51e anné, 3e série, tome 4. Nr. 7. Bruxelles, 1882; 8°.

— de Médecine: Bulletin, 46e année, 2e série, tome XI. Nrs. 29 bis 34, 36—38. Paris, 1882; 8°.

Academia, R. dei Lincei; Atti. Anno CCLXXIX. 1881—82: serie III. Transunti, Vol. VI. Fascicoli 13° & 14° et ultimo. Roma, 1882; 4°.

Academia, R. Virgiliana di Mantova: Atti e Memorie. Mantova, 1882; 8°. — Primo saggio di catalogo Virgiliano. Mantova, 1882; 4°.

Akademie der Wissenschaften k. b. zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe 1882. Heft III. München, 1882. 8°.

— kaiserliche Leopoldino-Carolinisch deutsche der Naturforscher: Leopoldina, Heft XVIII, Nr. 13—14 & 15—16. Halle a. S., 1882; 4°.

— — Verhandlungen. 42. & 43. Band. Halle, 1881 & 1882; 4°.

Annales des Mines. VIIIe série, tom I. 1re et 2e livraisons de 1882. Paris, 1882; 8°.

— des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 2e année, 6e série, 6e—8e cahiers. 1882. Juin—Août. Paris, 1882; 8°.

Apotheker-Verein allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang. Nr. 21—28. Wien, 1882; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période. Tomes VII & VIII. Nos. 6, 7 & 8 Genève, Lausanne, Paris, 1882; 8°.

Chemiker-Zeitung: Centralorgan. Jahrgang VI. Nr. 39—54. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome XCV. Nos. 2 & 3, 5—12. Paris, 1882; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift, III. Jahrgang, 1882, Heft VIII & IX. Berlin, 1882; 4°.

Gesellschaft, astronomische: Vierteljahrsschrift. XVIII. 3. Heft. Leipzig, 1882; 8°.

— deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang Nr. 12. Berlin, 1882; 8°.

— deutsche entomologische: Deutsche entomologische Zeitschrift. XXVI. Jahrgang. II. Heft. London, Berlin, Paris, 1882; 8°.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXV (neue Folge XV), Nr. 6, 7, 8 und 9. Wien, 1882; 8°.

— österreichische für Meterologie: Zeitschrift. XVII. Band. August- und September-Heft 1882. Wien, 1882; 8°.

— naturforschende in Danzig: Schriften. Neue Folge. V. Band, 3. Heft. Danzig, 1882; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XLIII. Jahrg. Nr. 29 bis 39. Wien, 1882; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift, VII. Jahrgang, Nr. 29—39. Wien, 1882; 4°.

Institute the anthropological of Great-Britain and Ireland: The Journal. Vol. XII. Nr. 1. London, 1882; 8°.

Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik. XII. Band. Jahrgang 1880. Heft 1. Berlin, 1882; 8°.

Journal für praktische Chemie. Neue Folge. Band XXV, 11. Heft. Leipzig, 1882; 8°. — Neue Folge, Band XXVI. 1., 2. und 3. Heft. Leipzig, 1882; 8°.

— the American of Science. 3d series. Nos. 140 & 141. New Haven, 1882; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band, VIII & IX. Gotha, 1882; 4°. — Ergänzungsheft Nr. 69: Behm und Wagner. Die Bevölkerung der Erde. VII. Gotha, 1882; 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel; 26e année, 3e série, tome XII, 488e—490e livraisons. Août — Octobre 1882. Paris; 4°.

Museum Francisco-Carolinum: Vierzigster Bericht nebst der 34. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Österreich ob der Ens. Linz, 1882; 8°.

Museums-Verein für das Fürstenthum Lüneburg: Dritter und vierter Jahresbericht 1880 und 1881. Lüneburg, 1882; 8°.

Nature. Vol. XXVI. Nos. 665—674.

Observatory, The: A monthly review of Astronomy. Nos. 64 bis 66. London, 1882; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 10 & 11. Wien, 1882; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Dr. Ph. Carl. XVIII. Band, 8 & 9 Heft. München und Leipzig, 1882; 8°.

Société des Ingenieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 35e année, 4e série, 4e—7e cahiers. Paris, 1882; 8°.

— mathématique de France: Bulletin. Tome X. Nr. 5. Paris, 1882; 8°.

— philomatique de Paris: Bulletin. 7e série, tome 6e. Nr. 3, 1881—82. Paris, 1882; 8°.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLII. Nr. 8. June 1882. London; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly record of Geography. Vol. IV. Nr. 7—9. July—September 1882. London; 8°.

— the royal mikroscopical: Journal. London and Edinburgh, 1882; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher zu Magdeburg: 9., 10., 11. & 12. Jahresbericht nebst den Sitzungsberichten. Magdeburg, 1882; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang. Nr. 29 bis 39. Wien, 1882; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. II. Jahrgang, 7., 8. und 9. Heft. Berlin, 1882; 4°.

Notiz über mechanische Scheidung von Mineralien.

Von L. Pebal.

Eine Abhandlung von C. Doelter „über die Einwirkung des Elektromagneten auf verschiedene Mineralien und seine Anwendung behufs mechanischer Trennung derselben" (Monatshefte für Chemie 1882, 139), gab mir Anlass, die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf ein Scheidungsverfahren zu lenken, welches darin besteht, anstatt des trockenen Mineralpulvers, wie Fouqué und nach ihm Doelter wollen, dasselbe in Wasser suspendirt der Einwirkung des Elektromagneten zu unterwerfen. [1]

Als ich in der betreffenden kurzen Notiz auch des Umstandes gedachte, dass dieses Verfahren schon vor Fouqué in meinem Laboratorium probeweise angewendet worden sei, lag es mir durchaus ferne, der Sache eine besondere Wichtigkeit beilegen oder wohl gar einen Prioritätsstreit provociren zu wollen, wie Herr Doelter in einer weiteren Abhandlung (Monatsh. f. Chem. 1882, 411) meint.

Wenn ich trotzdem auf diesen Gegenstand noch einmal zurückkomme, so geschieht dies nur, um mich gegen Missverständnisse zu verwahren.

Handelt es sich bloss darum, aus grobkörnigem Gesteinspulver die verschiedenartigen Körner zum Zwecke der Bestimmung der Mineralien zu sondern, so mag es allerdings gleichgültig sein, ob man dieselben trocken oder unter Wasser der Einwirkung des Elektromagneten unterwirft. Beabsichtigt man jedoch eine möglichst vollständige (quantitative) Scheidung der magnetischen von den diamagnetischen Bestandtheilen eines feinen Gesteinspulvers, dessen Anwendung Herr Doelter in diesem Falle selbst für nothwendig erklärt (Monatshefte 1882, 156), so dürfte mein Vor-

[1] Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. LXXX. März 1882.

schlag einer sorgfältigeren Prüfung nicht unwerth sein.[1] Herr Doelter erklärt aber meinen Verschlag überhaupt für nicht geeignet „wegen der Verluste, welche nothwendigerweise viel grösser seien als bei trockenem Pulver“ und „weil sich die einzelnen Körnchen zu Klumpen zusammenballen, wenn man feines Pulver in Wasser behandelt.“

Ich gestehe, dass mir der letztere Übelstand bei den allerdings wenigen Versuchen, welche ich angestellt habe, nicht aufgefallen ist.

Sollte hier Herr Doelter jene Klumpen meinen, welche sich in Folge von Lufteinschlüssen bilden, wenn man feines Pulver in Wasser wirft oder mit Wasser übergiesst, so lassen sich diese leicht vermeiden, wenn man das Pulver von einer Stelle aus langsam Wasser, oder — wenn es von Wasser schwer benetzt werden sollte — Weingeist aufsaugen lässt und dann erst mit Wasser anrührt.

Das weitere Verfahren denke ich mir etwa folgendermassen: Man beschickt mehrere nicht zu grosse Bechergläser mit destillirtem Wasser, bringt in das erste derselben das vorher angefeuchtete Gesteinspulver, senkt in dieses ein Ende des mit einer Drahtspule umgebenen Eisenstabes und schliesst, während man das Wasser lebhaft bewegt, den Strom. Dann taucht man den Elektromagnet in das zweite Glas, unterbricht den Strom und wiederholt dieses Verfahren so lange, als der Magnet im ersten Glase noch Theilchen anzieht. Sind so alle magnetischen Theilchen in das zweite Glas gebracht, so verfährt man genau so wie vorher mit dem zweiten und dritten, dann mit dem dritten und vierten Glase u. s. f., bis endlich der Magnetstab im vorletzten Glase keinen Rückstand mehr hinterlässt und sammelt schliesslich den Inhalt des letzten Glases auf einem, den Inhalt aller übrigen Gläser auf

[1] Eine exacte Trennung der magnetischen Bestandtheile von einander dürfte wohl überhaupt, trotz der anerkennenswerthen Mühe, welche Herr Doelter zur Ausbildung der Methode aufgewendet hat, kaum zu erreichen sein, ausgenommen vielleicht in dem Falle, dass der Magnetismus der zu trennenden Mineralien sehr verschieden wäre. Und selbst dann, wenn das in gewissen Fällen gelänge, würde man einer Methode, welche die Herstellung eines gleichförmigen Kornes mit einem Siebe zur Voraussetzung hat, immer die Einwendung entgegenhalten müssen, dass die Zusammensetzung des durch Siebe sortirten Materials sehr verschieden sein könne von der des ursprünglichen Gesteins.

einem zweiten Filter. Verfährt man in dieser Weise mit einiger Sorgfalt, so werden auch Substanzverluste leicht vermieden werden.

Allerdings darf hierbei noch ein Umstand nicht übersehen werden, nämlich das bekannte Verhalten diamagnetischer fester Körper in diamagnetischen Flüssigkeiten, wonach die Abstossung in Anziehung übergeht, wenn der Diamagnetismus der Flüssigkeit stärker ist, als der des festen Körpers.

Aus diesen und anderen Gründen sind gewiss noch zahlreiche Versuche und Messungen nothwendig, und gerade desshalb fand ich mich veranlasst, auf bessere Methoden zur Untersuchung des Magnetismus und Diamagnetismus von Mineralien unter dem Einfluss von Elektromagneten hinzuweisen, als diejenige Methode ist, welche zu diesem Zwecke Herr Doelter angewendet hat.[1]

Der Umstand, dass Plücker (Pogg. Ann. 74, 321) seine Messungen nicht zum Zwecke der Scheidung von Mineralien angestellt hat, hindert auch gewiss nicht die Anwendung seiner Methode zur Aufstellung einer Skala im Sinne Doelters. Exacte Messungen hätten aber, bei kaum grösserem Aufwand an Mühe, auch einen physikalischen Werth gehabt.

Die Behauptung, dass Doelter's Versuche „unnütz“ gewesen seien, wird man in meiner Notiz vergebens suchen.

---

[1] Eine Methode, bei welcher sich die zur Erlangung vergleichbarer Resultate nothwendigen Bedingungen kaum herstellen lassen, wie in dem gegebenen Falle beispielsweise die eines ganz gleichförmigen Kornes und wo das Gewicht weniger Körner jedenfalls einen bedeutenden Bruchtheil des Gesammtgewichtes aller vom Magnet angezogenen Körner ausmacht, kann doch nur als eine sehr rohe bezeichnet werden.

XXI. SITZUNG VOM 12. OCTOBER 1882.

Herr Edmund Biegler, k. k. Ldw.-Hauptmann und Telegraphenbauleiter in Brünn, übersendet ein von ihm herausgegebenes Werk, betitelt: „Der österreichische Telegraphenbau."

Der Secretär legt eine Abhandlung von Herrn Dr. Max Ungar, Privatdocent an der Universität in Wien, unter dem Titel: „Die Reduction Abel'scher Integrale auf Normalintegrale" vor.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Theodor v. Oppolzer bespricht seine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung, welche den Titel: „Beitrag zur Ermittlung der Reduction auf den unendlich kleinen Schwingungsbogen" führt.

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht einen von dem Director der Athener Sternwarte Herrn Dr. J. F. Schmidt am 8. October d. J. beobachteten grossen Kometen.

Ferner überreicht Herr Dir. E. Weiss eine definitive Bahnbestimmung des Kometen von 1771, von Herrn Dr. H. Kreutz in Berlin.

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak spricht über die Auffindung des Danburits, eines seltenen Minerals in den Schweizer Alpen.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine von ihm selbst in Gemeinschaft mit Herrn Dr. J. Schreder ausgeführte Arbeit: „Über das Verhalten der Benzoësäure in der Kalischmelze".

Herr Dr. Norbert Herz, Assistent für Astronomie und höhere Geodäsie an der technischen Hochschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Zur Theorie der Bahnbestimmung eines Kometen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Ackerbau-Ministerium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1879, II. Heft, Wien, 1882; 8°; für 1880, II. Heft; für 1881 I. & III. Heft, Wien, 1882; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königliche: Öfversigt af Förhandlingar. 39. Jahrgang 1, 2, 3 & 4. Stockholm, 1882; 8°.

Archiv für Mathematik und Physik. LXVIII. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1882; 8°.

British-Museum: List of Hymenoptera. Vol. I. Tenthredinidae and Siricidae by W. F. Kirby. London, 1882; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1879, VII. Heft, 2. Abtheilung. Wien, 1882; 8° — für das Jahr 1881, 1. Heft, II. Abtheilung. Wien, 1882; 8°.

— — Ausweise über den auswärtigen Handel der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1881. Wien, 1882; 4°.

— — Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr, XXIV. Band, 1. Heft. Wien, 1882; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCV, Nr.. 13. Paris, 1882; 4°.

Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg: Zeitschrift, 3. Folge, XXVI. Heft. Innsbruck, 1882; 8°.

Genootschap, het Bataviasch van Kunsten en Wetenschappen. Notulen. Decl XIX. 1881. Nos. 2—4. Batavia, 1881; 8°.

— — Tijdschrift voor indische Taal, — Land- en Volkenkunde. Deel XXVII. Aflevering 1—5. Batavia, s' Hage, 1881—1882; 8°.

— — Verhandelingen. Deel XLI. Derde Aflevering. Batavia, s' Hage, 1881; 4°. — Deel XLII. 1e Stuk. Batavia s' Hage, 1881; 4°. — Deel XLIII. Leiden, 1882; 4°. — Tabel van Oud- en nieuw-indische Alphabetten; door K. F. Holle. Batavia, s' Hage, 1882; 4°.

Gesellschaft k. k. der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1882, II. und III. Heft. Wien, 1882; 8°.

— fürstlich Jablonowski'sche zu Leipzig: Jahresbericht. Leipzig im März 1882; 8°.

— der Wissenschaften, königliche zu Göttingen: Abhandlungen, XXVIII. Band vom Jahre 1881. Göttingen, 1882; 4°.

Gesellschaft, naturforschende in Bamberg: Zwölfter Bericht, 1882. Bamberg, 1882; 8⁰.

— Oberhessische für Natur- und Heilkunde: XXI. Bericht. Giessen, 1882; 8⁰.

— naturforschende zu Freiburg i. B.: Berichte über die Verhandlungen, Band VIII, Heft 1. Freiburg i. B.; 1882; 8⁰.

— naturwissenschaftliche Isis in Dresden: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881, Juli bis December. Dresden, 1882; 8⁰. Jahrgang 1882, Januar bis Juni. Dresden, 1882; 8⁰.

— Oberlausitzische der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, LVIII. Band, 1. Heft. Görlitz, 1882; 8⁰.

Instituut, koninklijk voor de Taal, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch—Indië: Bijdragen, 4ᵉ Volgreeks. 5. Deel, 3. Stuk. s' Gravenhage, 1881; 8⁰. — 6. Deel. — 1ᵉ Stuk. s' Gravenhage, 1882; 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften für 1880. III. & IV. Heft. Giessen, 1882: 8⁰.

Johns Hopkins University: American Journal of Mathematics. Vol. IV. Nr. 4. Baltimore, 1881; 4⁰.

— — Studies from the Biological Laboratory. Vol. II, Nr. 3. Baltimore, 1882; 8⁰.

— — Circulars. Nr. 17. Baltimore, 1882; 4⁰.

— — American Chemical Journal. Vol. IV. Nr. 3. Baltimore, 1882; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1882, VII. Heft. Wien, 1881; 8⁰.

Museum of Comparative Zoology at Harvard College: Bulletin, Vol. X, Nr. 1. Cambridge, 1882; 8⁰.

Nature. Vol. XXVI, Nr. 675. London, 1882; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen, Nr. 12, 1882. Wien, 1882; 8⁰.

— — Jahrbuch. Jahrgang 1882. XXXII. Band, Nr. 2 & 3, April bis September. Wien, 1882; 8⁰.

— — Abhandlungen, X. Band. Wien, 1882; gr. 4⁰.

— — Abhandlungen, Band VII, Heft VI. Wien, 1882; gr. 4⁰.

Rostock, Universität: Akademische Schriften aus dem Jahre 1881—82. 28 Stücke 8⁰ & 4⁰.

Société géologique de Belgique: Annales. Tome VIII, 1880 bis 1881. Liége, Berlin, Paris, 1880—1882; 8⁰.

— Hollandaise de Sciences à Harlem: Archives Néerlandaises. Tome XVIII. 1er & 2e livraisons. Harlem, Paris, Leipzig, 1882; 8⁰.

— impériale de Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1881, Nr. 4. Moscou, 1882; 8⁰. — Table générale et systematique des matiéres contenues dans les premiers 56 volumes (années 1829—1881.) Moscou, 1882; 8⁰.

Society, the Zoological of London: Proceedings of the scientific meetings for the year 1882. Part II. London, 1882; 8⁰. — A List of the Fellows. Corrected to June 1st, 1882. London; 8⁰.

Vereeniging, Nederlandsche dierkundige: Tijdschrift. Decl. VI. 1ste Aflevering. Leiden, 1882; 8⁰.

Verein, entomologischer in Stockholm: Entomologisk Tidskrift. Årg. 3, 1882, Häft 1, 2 und 3. Stockholm, 1882; 8⁰.

— für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 38. Jahrgang. Stuttgart, 1882; 8⁰.

— naturwissenschaftlicher zu Bremen: Abhandlungen. VII. Bd. 3. Heft. Bremen, 1882; 8⁰.

Vierteljahresschrift, österreichische für wissenschaftliche Veterinärkunde, LVII. Band, II. Heft (Jahrgang 1882 II). Wien, 1882; 8⁰.

XXII. SITZUNG VOM 19. OCTOBER 1882.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die doppelt periodischen Functionen zweiter Art" und
2. „Zur Theorie der Determinanten höheren Ranges," diese beiden Abhandlungen von Herrn Prof. Leop. Gegenbauer in Innsbruck.
3. „Ein neuer selbstregistrirender Tiefseethermometer," von Herrn Dr. R. v. Lendenfeld, derzeit in Melbourne.
4. „Construction der von einem beliebigen Punkte der Ebene ausgehenden Normalen einer Ellipse," von Herrn Karl Lauermann in Böhm. Leipa.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Th. v. Oppolzer bespricht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung über eine von Archilochos erwähnte Sonnenfinsterniss.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Abhandlung von den Herren Prof. Dr. W. Gintl und F. Reinitzer an der deutschen technischen Hochschule zu Prag: „Über die Bestandtheile der Blätter von *Fraxinus excelsior L.*"

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung des Herrn W. Demel, Oberrealschullehrer in Troppau: „Über den Dopplerit von Aussee."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin, 46e année, 2e série; tome XI. Nrs. 35—40. Paris, 1882; 8°.

— royale des Scienes, des Lettres et des Beaux—Arts de Belgique: Buletin, 51 année, 3 série, tome 4. Nr. 8. Bruxelles, 1882; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königlich preussische: Abhandlungen aus den Jahren 1880 und 1881. Berlin, 1881 und 1882; 4°.

— — Sitzungsberichte I—XXVIII. Berlin, 1882; 8°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 2e année, 6me série, 9me cahier. 1882, Septembre. Paris, 1882; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI, Nr. 55—56. Coethen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. XCV. Tome. Nr. 14. Paris, 1882; 8°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang. Nr. 13. Berlin, 1882; 8°.

— naturforschende in Basel: Verhandlungen. VII. Theil, 1. Heft. Basel, 1882; 8°

— österreichische für Meteorologie. Zeitschrift. XVII. Band, October-Heft 1882. Wien, 1882; 8°.

— Senckenbergische naturforschende: Abhandlungen, XII. Band, 3.—4. Heft. Frankfurt a. M. 1881; 4°.

— Bericht, 1880—1881. Frankfurt a. M. 1881; 8°

Helsingfors, Universität: Akademische Schriften pro 1880—81. 11 Stücke 8°—4°.

Institut, national genevois: Bulletin. Tome XXIV. Genève, 1882; 8°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. XII. Band. Jahrgang 1880. Heft 2. Berlin, 1882; 8°.

Nature. Vol. XXVI. No. 676. London, 1882; 8°.

Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata; Archivio. XII. volume, fascicolo secondo. Firenze 1882; 8°.

Societas scientiarum fenica. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. 35. und 36. Heft, Helsingfors, 1881; 8°.

— Öfversigt af Förhandlingar XXIII, 1880—81. Helsingfors, 1881; 8°. — Katalog öfver Bibliothek. År 1881. Helsingfors, 1881; 8°.

Society, the royal geographical: Proceedings and monthly Record of Geography. Vol. IV. No. 10. October, 1882. London, 1882; 8°.

Society the royal microscopical: Journal. Ser. II. Vol. II. Part 5. October, 1882. London and Edinburgh, 1882; 8°.

— the royal of Edinburgh: Proceedings, Session 1880—81. Vol. XI. No. 108. Edinburgh; 8°.

— Transactions. Vol. XXX, Part I. For the session 1880—81, Edinburgh; 4°.

— the royal of London: Philosophical Transactions. Vol. 172 — Parts II & III. London, 1881—82; 4°. — Vol. 173. Part I. London, 1882; 4°. — The Council. November 1881. London; 4°.

— Proceedings, Vol. XXXII. No. 215. London, 1881; 8°. — Vol. XXXIII. Nos. 216—219. London, 1881—82; 8°. — Vol. XXXIV. Nr. 220. London, 1882; 8°.

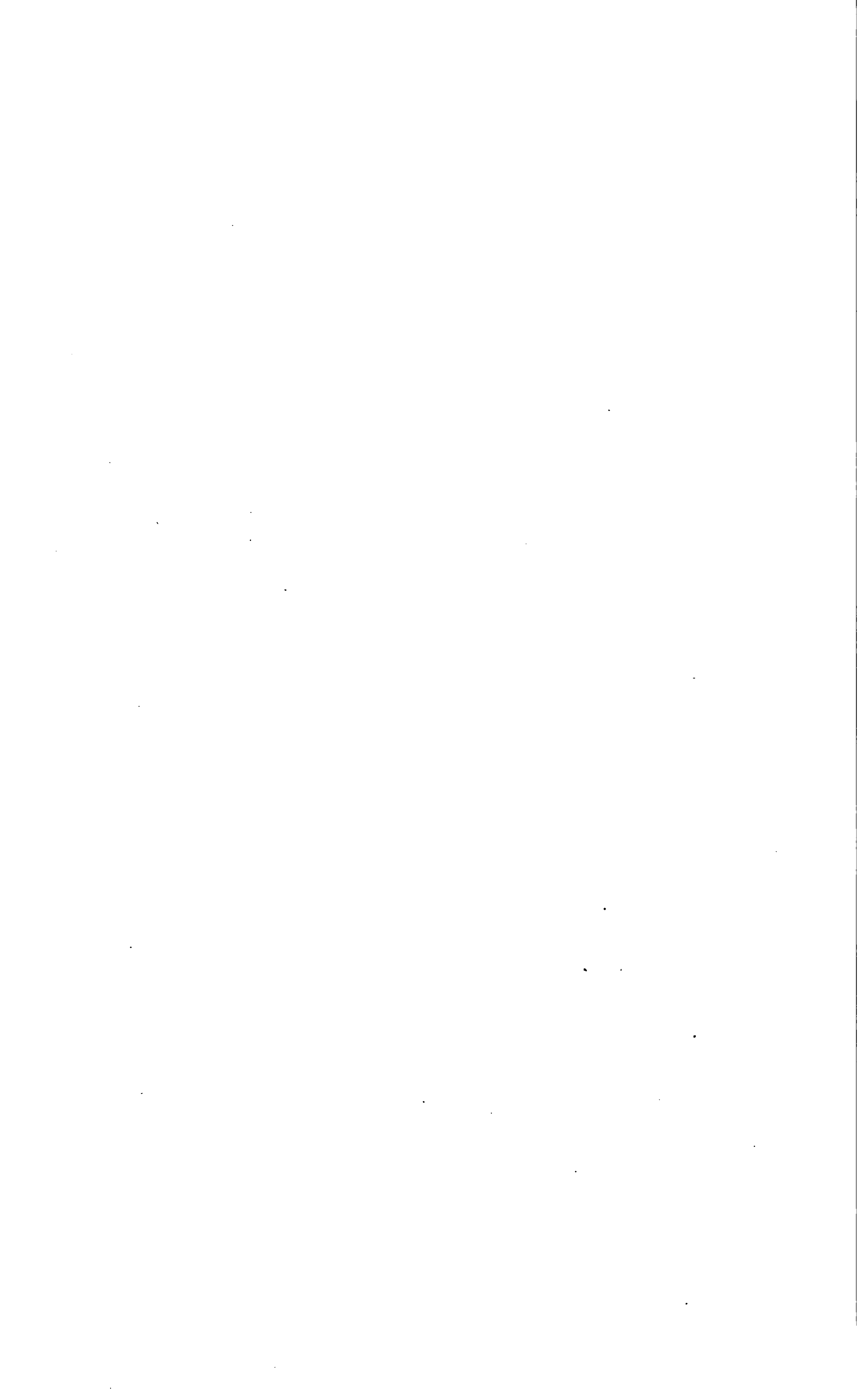
— Catalogue of the scientific books in the library. London, 1881; 8°.

— the zoological of London: Transactions. Vol. XI. — Part 6. London, 1882; 4°. — General Index. Volumes I. to X. (1835—79). London, 1881; 4°.

— Proceedings of the scientific meetings for the year 1881. Part IV. London, 1882; 8°. — 1882. Part I. London, 1882; 8°. — Index. 1871—1880. London, 1882; 8°.

Verein für siebenbürgische Landeskunde: Jahresbericht für das Jahr 1879—80 und 1880—81. Hermannstadt; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter, III. Jahrgang. Nr. 10—12 und Ausserordentliche Beilage Nr. VII. Wien, 1882; 8°.



SITZUNGSBERICHTE

DER

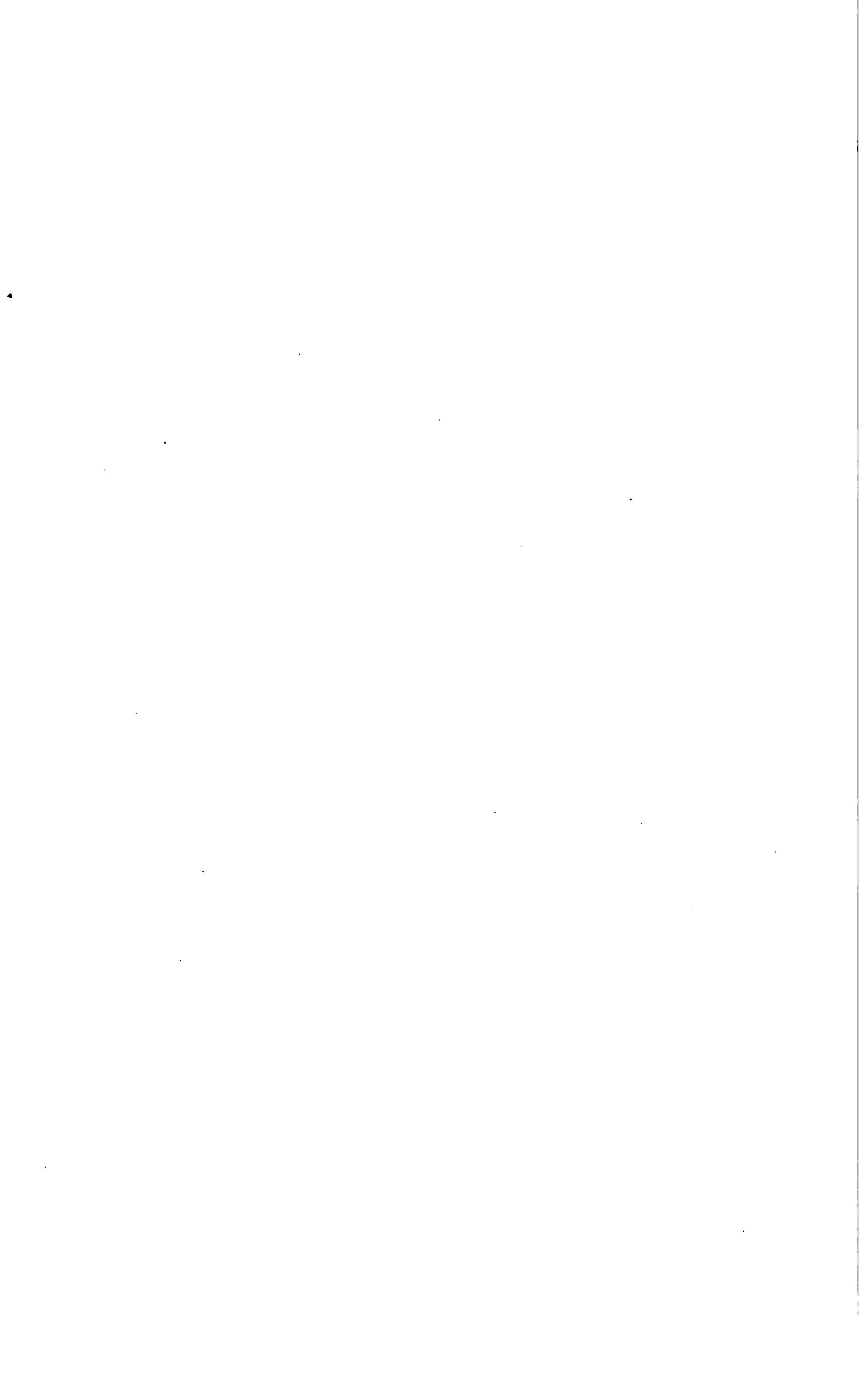
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. Band. IV. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXIII. SITZUNG VOM 2. NOVEMBER 1882.

Der akademische Senat der königlich bayerischen Julius-Maximilians-Universität in Würzburg spricht den Dank aus für die Antheilnahme der Akademie an der dritten Säcularfeier dieser Universität und übermittelt die aus diesem Anlasse geprägte Gedächtnissmedaille, ferner die gleichzeitig erschienene „Geschichte der Universität Würzburg", von Dr. F. v. Wegele und die illustrirte Festchronik „Alma Julia", von Dr. A. Schäffle.

Die Societas Scientiarum Fennica in Helsingfors übermittelt ein Exemplar der zu Ehren A. E. Nordensköld's geprägten Erinnerungsmedaille.

Das c. M. Herr Prof. Dr. E. Ludwig übersendet eine in seinem Laboratorium von dem Assistenten Herrn Dr. J. Horbaczewski ausgeführte Arbeit, betitelt: „Synthese der Harnsäure".

Herr Dr. Victor Patzelt, Assistent am anatomischen Institut der Universität in Prag, übersendet eine Abhandlung: „Über die Entwicklung der Dickdarmschleimhaut."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über unendliche Reihen", von Herrn Professor Reichard Mildner an der Landes-Unterrealschule in Römerstadt (Mähren).
2. „Über die Beziehung zwischen der Spannung und Temperatur gesättigter Wasserdämpfe und gesättigter Kohlensäuredämpfe", von Herrn A. Jarolimek, Fabriksdirector in Hainburg.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit der Herren Dr. H. Weidel und K. Hazura: „Über das Cinchonin."

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über Isovanillin“ von Herrn Dr. Rudolf Wegscheider.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Th. v. Oppolzer überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die Kriterien des Vorhandenseins dreier Lösungen bei dem Kometenproblem“.

Herr Prof. v. Oppolzer überreicht ferner eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung: „Über die Ermittlung der Störungswerthe in den Coordinaten durch die Variation entsprechend gewählter Constanten.“

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. „Uber die auf Flächen zweiten Grades liegenden gleichseitigen Hyperbeln“, von Herrn Otto Rupp, Privatdocent an der technischen Hochschule in Brünn.
2. „Über Raumcurven vierter Ordnung zweiter Art“, von Herrn August Adler, stud. techn. in Wien.

Das w. M. Herr Prof. Wiesner überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Studien über das Welken von Blüthen und Laubsprossen. Ein Beitrag zur Lehre von der Wasseraufnahme, Saftleitung und Transspiration der Pflanzen.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 218. Tomo XIX. Habana, 1882; 8°.

Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXVIII, Nr. 2. St. Pétersbourg, 1882; 4°.

Academy, the Connecticut of Arts and Sciences: Transactions. Vol. IV, Part 2. New Haven, 1882; 8°. — Vol. V, Part 2. New Haven, 1882; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinisch deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft. XVIII, Nr. 17—18. Halle a. S., 1882; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang, Nr. 29 u. 30. Wien, 1882; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période. Tome VIII, No. 9.—15. Septembre 1882. Genève, Lausanne, Paris; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang. VI. Nr. 57 bis 59. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCV, Nos. 15 & 16. Paris, 1882; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. III. Jahrgang, 1882. Heft X. October. Berlin; 4°.

Gesellschaft deutsche, chemische: Berichte. XV. Jahrgang, Nr. 14. Berlin, 1882; 8°.

— deutsche geologische: Zeitschrift. XXXIV. Band, 2. Heft. Berlin, 1882; 8°.

— österreichische zur Förderung der chemischen Industrie: Berichte. IV. Jahrgang, Nr. III. Prag, 1882; 4°.

Gewerbe-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. XLIII. Jahrg., Nr. 40—43. Wien, 1882; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. VII. Jahrgang, Nr. 40—43. Wien, 1882; 4°.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXVI, Nr. 15 u. 16, Leipzig, 1882; 8°.

— the American of Science. Vol. XXIV, Nr. 142. October 1882. New Haven, 1882; 8°.

— the American of Otology. Vol. IV. — Nr. 3. Boston, 1882; 8°.

Karpathen-Verein, ungarischer: Jahrbuch. IX. Jahrg. 1882, 2. Heft. Késmárk; 8°.

Malinkowski, Victor Ritter v. Dr.: Methode der Preisberechnung der Futtermittel. Wien, 1882; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1882, 8. und 9. Heft. Wien, 1882; 8°.

Moniteur scientifique du Dr. Quesneville: Journal mensuel. 26e année, 3e série. Tome XII. 491e livraison. — November 1882. Paris; 4°.

Moore, F. F. Z. S.: The Lepidoptera of Ceylon. Part V. London, 1882; 4°.

Musée royal d'histoire naturelle de Belgique: Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires. Tomes 1—4. Bruxelles, 1878 1882; 8°.

Nature. Vol. XXVI. Nrs. 677 & 678. London, 1882; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., herausgegeben von Dr. Ph. Carl. XVIII. Band, 10. Heft. München und Leipzig, 1882; 8°.

Société belge de Microscopie: Annales. Tome VI. Année 1880. Bruxelles, 1882; 8°.

— des sciences naturelles de Neuchatel: Bulletin. Tome VII. 3e cahier. Neuchatel, 1882; 8°.

Society, the American geographical: Bulletin. Nr. 5. New York, 1881; 8°.

Verein der Ärzte in Steiermark: Mittheilungen. XVIII. Vereinsjahr 1881. Graz, 1882; 8°.

— der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv. 35. Jahr (1881). Neubrandenburg, 1882; 8°.

— physikalischer zu Frankfurt am Main: Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1880—81. Frankfurt a. M., 1882; 8°.

— siebenbürgischer für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXXII. Jahrgang. Hermannstadt, 1882; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang. Nr. 40 bis 43. Wien, 1882; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. IV. Jahrg., Nr. 1 und ausserordentliche Beilage I. Wien, 1882; 8°.

Würzburg, Universität: Akademische Schriften pro 1881—82. 151 Stücke. 4° u. 8°.

Studien über das Welken von Blüthen und Laubsprossen.

Ein Beitrag zur Lehre von der Wasseraufnahme, Saftleitung und Transspiration der Pflanzen.

Von dem w. M. **Julius Wiesner.**

Über die Transspiration der grünen Vegetationsorgane liegen bekanntlich sehr zahlreiche und umfassende Untersuchungen vor. Hingegen ist über die Wasserverdunstung der Blüthen in der Literatur fast nichts zu finden. Da aber auch die Blüthenorgane nach dieser Richtung eine genauere Kenntniss erfordern, so versuchte ich, zunächst zu eigener Belehrung, durch einige Experimente über die hierher gehörigen Erscheinungen mir Klarheit zu verschaffen.

Ich lernte alsbald eine merkwürdige Thatsache kennen. Es welken nämlich an abgeschnittenen, belaubten Sprossen befindliche Blüthen in der Regel viel früher als gänzlich abgelöste Blüthen unter völlig gleichen äusseren Bedingungen.

Es stellte sich heraus, dass diese Erscheinung auf einer Rückleitung des Wassers zu den transspirirenden Blättern beruht.

Dies lenkte meine Aufmerksamkeit sofort auf die Frage, ob nicht auch von jungen Gipfelsprossen, wenn selbe von untenher nur ungenügend mit Wasser versorgt werden, ein Wasserstrom nach abwärts steige. Gleich das erste Experiment unterstützte diese Ansicht und leitete zu anderen Versuchen. Als ich nämlich lange, von der Pflanze getrennte, reich beblätterte Sprosse mit den jungen Gipfeln ins Wasser tauchte, erschlafften die Stengelenden, während die Blätter verdunsteten, und erst nach Vertrocknung des Laubes erlangten sie den ursprünglichen Turgor.

So wurden, obgleich anfänglich nur die Absicht vorlag, das Welken der Blüthen zu studiren, auch die jungen Sprosse in den Kreis der Untersuchung gezogen. Die Prüfung untergetauchter Sprosse gab aber die weitere Anregung, die noch immer nicht klaren Verhältnisse der Wasseraufnahme seitens grüner Vegetationsorgane experimentell genau kennen zu lernen. Die gewonnenen Resultate drängten aber sofort, den noch immer falsch oder doch einseitig beurtheilten Einfluss des durch die Blätter aufgenommenen Wassers auf die Vegetation zu erörtern. Auch dabei ergaben sich neue Thatsachen und Gesichtspunkte.

Diese Studien riefen mir eine vor einigen Jahren durch Friedr. Haberlandt festgestellte, aber physiologisch und biologisch noch nicht ausgewerthete Thatsache in Erinnerung, die nämlich, dass unter Wasser getaucht gewesene Blätter, obgleich sie wasserreicher als normale sind, doch rascher ihr Wasser an der Luft verlieren als diese. Unwillkührlich wurde ich auf die Frage geleitet: Wie verhalten sich untergetaucht gewesene und dann abgelöste Sprosse; wie benetzt gewesene und hierauf im Verbande mit der Pflanze weiter vegetirende Sprosse? Es führte die Lösung dieser Frage zu einer merkwürdigen Thatsache: Mit Wasser in Berührung gestandene, grüne Pflanzentheile transspiriren eine Zeit hindurch stärker als von aussen trocken gehaltene und leiten während dieser Zeit das Wasser besser als diese.

Damit sind die Hauptpunkte bezeichnet, mit welchen sich die nachfolgenden Zeilen beschäftigen werden.

Es drängten sich aber ausserdem noch so viele Detailfragen auf, dass ich nicht auf alle eingehen und die aufgenommenen auch nur unvollständig lösen konnte. So wird die vorliegende Abhandlung, welche, wie ich glaube, einige nicht unwichtige neue physiologische Thatsachen und Anschauungen in strenger Begründung enthält, auch manche Beobachtungen wiedergeben, welche auf Vollständigkeit gar keinen Anspruch erheben, vielmehr, bloss aphoristisch gehalten, nur Anregungen zu weiteren Untersuchungen geben wollen.

Es sind dies namentlich jene Beobachtungen, welche sich auf die Mitwirkung der Transspiration beim Öffnen der Blüthen vieler Pflanzen, auf die mechanischen Vorgänge beim Welken und Eintrocknen der Blätter und Blüthen, auf die Beziehung von Thau

und Regen zum Pflanzenleben, endlich auf den an der Luft vor sich gehenden auffällig raschen Verfall des Pigments beim Welken gewisser anthokyanhältiger Blüthen beziehen.

I. Die Wasserabgabe der Blüthen im Vergleiche zu jener des zugehörigen Laubes.

Wenn man einen mit Blüthen und Laub besetzten Spross abschneidet und unter gewöhnlichen Verhältnissen dem Welken überlässt, so findet man in der Regel, dass die grünen Laubblätter früher welk werden, als die Blüthen, namentlich die Blumenkronen.

Ich habe hierüber sehr zahlreiche Beobachtungen angestellt und bezüglich der ausgesprochenen Regel nur verhältnissmässig wenige Ausnahmen aufgefunden, die ich weiter unten anführen und erklären werde.

Zur Illustration der Regel will ich nur die folgenden Beispiele anführen: *Trifolium pratense*, *Euphrasia officinalis*, *Anagallis arvensis*, *Lamium maculatum*, *Iberis amara*, *Veronica agrestis*, *Chrysanthemum hybridum*.

Wie spät das Welken der Blüthen im Vergleiche zu jenem des Laubes in vielen Fällen eintritt, soll durch folgendes Beispiel näher belegt werden. Ein turgescenter, mit Blüthen besetzter Spross von *Anagallis arvensis* L. (*α phoenicea*) wurde abgelöst und an einem Augustmorgen der Sonne ausgesetzt. Schon nach einer Viertelstunde war der über den Blüthen stehende, mit drei Blattwirteln besetzte Gipfel schlaff geworden. Nach einer weiteren Viertelstunde welkten auch diejenigen Blätter, in deren Achseln die Blüthen standen. Nach einer weiteren halben Stunde war sämmtliches Laub schlaff geworden. Der Versuch dauerte nunmehr eine Stunde und doch erschien die Blüthe noch völlig frisch. Anderthalb Stunden später zeigte sich an den Blüthen eine kleine Veränderung: die noch ganz frisch aussehende Corolle war nicht mehr flach, tellerförmig ausgebreitet, sondern etwas Weniges nach rückwärts geschlagen. Erst mehrere Stunden später zeigten die Blumenkronen ein deutliches Welksein.

An den Blüthen derselben Pflanze machte ich auch folgende interessante Wahrnehmung. Schneidet man mit noch ungeöffneten Blüthen versehene Sprosse ab, und setzt man sie der Sonnenwirkung aus, so verhält sich das Laub so wie im vorherbeschriebenen Falle, aber die Blüthen, obwohl an abgelösten und nicht mit Wasser in Berührung stehenden Sprossen befindlich, öffnen sich. Schon nach zehn Minuten erschienen die Blüthen halb geöffnet. Nach einer halben Stunde waren sie völlig ausgebreitet.

Es hat den Anschein, als würden die Blüthen vom Laube her Wasser empfangen und hiedurch geöffnet werden. Allein ich werde später zeigen, dass gerade das Umgekehrte der Fall ist, wenigstens in der Regel. Es beruht das Aufblühen bei *Anagallis* und manchen anderen Pflanzen auf einer Wasserabgabe, durch welche eine andere Vertheilung des Wassers in den Geweben der Blumenkrone eintritt, die zur Öffnungsbewegung führt, in der Weise etwa, dass die Innen-(Ober-)Seite der Corollblätter relativ mehr Wasser enthält, hier ein grösserer Turgor und in Folge dessen eine stärkere Spannung der Gewebe erzeugt wird, die in leicht ersichtlicher Weise zum Öffnen der Blüthen führen muss.

Ich habe noch an mehreren anderen Pflanzen, deren Blüthen bei sehr feuchtem Wetter geschlossen sind, ein ähnliches Verhalten bemerkt, z. B. bei *Bellis perennis*, *Cichorium Intybus*, *Sonchus oleraceus*, *Veronica agrestis*, *Gentiana Amarella*. Bricht man beispielsweise ein Blüthenköpfchen von *Bellis perennis* ab, so öffnet sich, während der Stiel welkt, dasselbe, selbst bei ziemlich grosser relativer Feuchtigkeit der Luft, und einer Temperatur von 14 bis 15° C., nicht aber *Anagallis*, welches erst bei directer Besonnung unter diesen Verhältnissen sich öffnet. Ein näheres Eingehen auf die Frage über das Öffnen der Blüthen liegt nicht in meiner Absicht.

Diese kleine Abschweifung dürfte aber doch nicht ganz überflüssig gewesen sein. Die mitgetheilten Thatsachen sprechen wohl sehr deutlich dafür, wie wenig die Blumenkrone im Vergleiche zum Laube bei Wasserabgabe leidet.

Auch werde ich weiter unten die hier berührte Erscheinung des Öffnens transspirirender Blüthen mit einer anderen Erscheinung in causalen Zusammenhang zu bringen im Stande sein, was zu einer in biologischer Beziehung wichtigen Auffassung führen wird.

Bei mancher Pflanze hat es den Anschein, als würden die Blüthen früher welken als das Laub, z. B. bei *Euphrasia officinalis, E. Odontites* etc. Hier erschlaffen nämlich die zarten Blüthenstiele und Blüthenspindeln sehr bald, die ganze Inflorescenz eines abgeschnittenen Sprosses erscheint desshalb nach kurzer Zeit welk; aber die Blüthen erhalten sich länger frisch als die Blätter.

Bei allen jenen Pflanzen, deren Blüthen an abgeschnittenen Sprossen früher welken als das Laub, ist die Wasserabgabe der Blüthen im Vergleiche zu der des Laubes eine geringe.

Über diesen Gegenstand finden sich in der älteren Literatur folgende Angaben. Guettard[1] verglich die Transspiration des Laubes mit jener der Blüthen beim Stechapfel, einer *Spiraea* (à feuilles crénelées) und beim Gartenmohn. Er fand, dass bei gleichem Gewichte von frischen Blüthen und Blättern die ersteren weniger Wasser in gleichen Zeiten und unter gleichem Verhältnisse abgeben als die letzteren.

Rechnet man die von ihm angeführten auf die Stechapfelpflanze bezüglichen Daten um, so ergibt sich, dass die Blätter bei gleichem Gewichte mit den Blüthen etwa 7mal so viel Wasser aushauchen. Die Blätter der *Spiraea* transspiriren 4mal so stark als die Blüthen. Ähnliches fand er für den Gartenmohn.

Nach Senebier[2] transspiriren Blüthen viel weniger als Blätter (und Früchte) gleichen Gewichtes.

Schübler und Neuffer[3] bestimmten die Wassermenge eintrocknender Blüthen und Laubblätter. Es ergab sich, dass in einigen Fällen die Laubblätter, in anderen die Blüthen mehr Wasser abgaben.

Ich habe über das Verhältniss der Wasserabgabe von Blüthen und zugehörigem Laube zahlreiche Versuche angestellt und zwar mit Georginen, *Lycium barbarum*, Asterarten, *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Sonchus oleraceus* u. v. a., die alle im Wesentlichen übereinstimmende Resultate gaben, wesshalb ich mich hier mit der Wiedergabe der beiden folgenden Versuchsreihen begnügen will.

---

[1] Mémoire sur la transpiration insensible des plantes (Hist. de l'Acad. royal des sciences [2] Sec. Mem. 1749, p. 289.)

[2] Phys. vég. T. IV, p. 66.

[3] Inauguraldissertation, Tübingen, 1829.

Versuche mit *Medicago sativa.* Vier Blüthenköpfchen im Gewichte von 0·681 Grm. wurden mit einem Laubspross verglichen, der zehn Blätter trug. Von demselben waren die zum Parallelversuche verwendeten vier Blüthenstände abgetrennt worden; er wog nunmehr 2·257 Grm. Bis auf die drei obersten Blätter war das Laub vollkommen ausgebildet.

Wasserverlust:

	der Blüthen	des Laubsprosses
Nach 1 Stunde	2·5%	6.8%
4[1] Stunden	8·3 „ [2]	17·7 „ (Blätter schlaff geworden.)
20 „	39·0 „ (Blüthen etwas welk.)	55·2 „ (Laub fast vertrocknet.)

Die Temperatur schwankte während des Versuchs zwischen 18·2—19·8° C., die relative Feuchtigkeit zwischen 67—72%.

Versuche mit der Georgine. Vorsichtig aus dem Köpfchen herausgenommene Blüthen im Gewichte von 1·150 Grm. wurden mit zwei Laubblättern im Gewichte von 1·842 Grm. verglichen.

Wasserverlust:

	der Blüthen	der Laubblätter
Nach 1 Stunde	1·9%	5·9%
3 Stunden	3·7 „	9·4 „
8 „	9·9 „	13·8 „ (schlaff).
24 „	39·2 „ (einzelne Blüthen am Rande eingerollt, sonst frisch aussehend.)	52·1 „ (stark gewelkt, Beginn des Vertrocknens.)

Es schwankte die Temperatur während des Versuches zwischen 18·2—19·2° C., die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 63 und 70%.

Versuche mit *Chrysanthemum hybridum.* Die Blüthen dieser bekannten Zierpflanze sind, wie ich finde, durch auffällig

---

[1] Diese und alle nachfolgenden Zahlen beziffern den Gesammtverlust an Wasser, bezogen auf das Anfangsgewicht der Blüthen, beziehungsweise des Laubsprosses.

[2] Vom Beginne des Versuches an gerechnet.

spätes Welken ausgezeichnet. Obwohl die Corollen weich und nichts weniger als derb sind, so halten sich die Blüthenköpfe ausserordentlich lange frisch. Ich habe Sprossen von der Pflanze losgelöst und in einem trockenen Raum bei einer Temperatur von 17—22° C. so lange liegen gelassen, bis ein Welken der Blüthe ersichtlich wurde. Am zweiten Tage nach Beginn des Versuchs wurde das Laub welk, am vierten Tage trocken und zerreiblich, die Blüthen erschienen noch ganz frisch und erhielten sich so bis zum neunten Tage!

Abgeschnittene[1] Blüthenköpfe verloren bei 18·5—20·7° C. und einer relativen Feuchtigkeit von 53—64%:

in der 1. Stunde 0·18%
„ 2. „ 0·24 „
„ 3. „ 0·18 „
„ 4. „ 0·21 „
„ 5. „ 0·13 „
„ 6. „ 0·20 „

also innerhalb sechs Stunden blos etwas über 1 Percent, auf Anfangsgewicht der Blüthenköpfe reducirt, mithin weniger als die Georginenblüthe in einer Stunde abgibt. Dass auch hier die Wasserabgabe der Blüthen weit geringer ist als die des Laubes, bedarf keines weiteren Nachweises.

Aus diesen und mehreren anderen, hier nicht weiter zu erwähnenden Versuchen ergibt sich, dass Pflanzen, bei welchen am abgelösten Sprosse die Blüthen später welken als das Laub, erstere im frischen Zustande weitaus weniger transspiriren als letzteres. Dies ist auch nach meinen Beobachtungen der gewöhnliche Fall.

So weit stimmen meine Beobachtungen mit denen meiner Vorgänger überein.

---

[1] Die Blüthenköpfe wurden abgeschnitten und die Schnittfläche mit Jolly'schem Kitte verschlossen. Bei einem Parallelversuch, in welchem der Verschluss der Schnittfläche unterblieb, erhielt ich eine so unmerkliche Abweichung von dem früheren Resultate, dass die durch die Schnittfläche stattfindende Wasserabgabe, wahrscheinlich in Folge rascher Eintrocknung der durchschnittenen Gewebe, als eine verschwindend kleine angesehen und in vielen Fällen vernachlässigt werden darf.

Es gibt aber Pflanzen, bei welchen das umgekehrte Verhalten vorkommt, und zwar, wie wir gleich sehen werden, aus zweierlei Ursachen.

Als charakteristische Beispiele führe ich *Lupinus albus* und *Sedum fabaria* an.

Versuche mit *Lupinus albus.* Zwölf losgelöste Blüthen wurden mit vier völlig ausgebildeten Blättern verglichen. Erstere hatten ein Lebendgewicht von 2·064, letztere von 2·499 Grm.

Wasserverlust:

	der Blüthen	der Blätter
Nach 1 Stunde	5·2%	5·0%
„ 2 Stunden	8·9 „	9·1 „
„ 4 „	14·1 „ (Blüthen schlaff.)	16·4 „ (Blätter ganz schlaff.)
„ 26 „	61·5 „ (Blüthen sehr stark gewelkt aber wenig runzelig.)	70·4 „ (Blätter runzelig, vertrocknend.)

Die Blüthen welkten am abgeschnittenen Sprosse entweder gleichzeitig oder etwas später, oder sogar früher als das Laub.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit waren bei dieser Reihe die gleichen, wie in dem mit der Georgine angestellten Versuche.

Versuche mit *Sedum fabaria.* Zum Experimente dienten drei abgelöste Blätter im Gewichte von 2·310 Grm. und zwei Blüthenstände, welche 1·230 Grm. wogen.

Wasserverlust:

	der Blüthen	der Blätter
Nach 2 Stunden	1·6%	1·9%
„ 5 „	3·6 „	4·1 „
„ 7½ „	4·9 „	5·4 „
„ 24 „	10·9 „	9·7 „
„ 32 „	14·1 „ (Beginn des Verwelkens.)	11·6 „
„ 48 „	17·2 „	14·3 „ (Spur von Erschlaffung.)
„ 72 „	23·3 „	18·5 „
„ 96 „	28·0 „ (Allgemeines Welkwerden.)	23·5 „ (Deutliche Erschlaffung, Bildung von Querrunzeln an der unteren Seite der Blattspitze.)

Die Temperatur bewegte sich bei diesem Versuche zwischen 17—19·5° C., die Luftfeuchtigkeit zwischen 65—74%. Die Blüthen welkten, wie man aus der Tabelle ersieht, früher als die Blätter.

Wie dieses Beispiel lehrt, gibt es auch Pflanzen, bei welchen an abgeschnittenen Sprossen die Blüthen gleichzeitig mit dem Laube, ja sogar noch früher welken als dieses. Es sind dies solche Pflanzen, deren Blüthen entweder relativ sehr stark transspiriren *(Lupinus albus)* oder deren Blätter bei gewöhnlicher Transspiration der Blüthen eine sehr geringe Wasserverdunstung erkennen lassen *(Sedum fabaria)*.

Dass in der Regel die Blüthen schwächer als das Laub transspiriren, geht aus den mitgetheilten Versuchen mit grosser Sicherheit hervor. Man könnte allerdings bezüglich dieser Versuche verlangen, dass die Transspirationswerthe auf gleiche Oberfläche des Organs reducirt sein sollen, während in den vorstehend mitgetheilten Daten bei der procentischen Berechnung des Wasserverlustes bloss auf gleiches Spross- und Blüthengewicht Rücksicht genommen wurde. Da aber die zarten Blüthenblätter im Vergleiche zu ihrer Masse eine grosse Oberfläche besitzen, so ist leicht einzusehen, dass bei Reduction auf gleiche Fläche die Transspirationswerthe für die Blüthen im Vergleiche zu jenen der Blätter noch weit geringer ausfallen, mithin die Differenzen zwischen diesen Werthen noch grössere sein müssten.

Sehr auffällig erscheint es, dass ein deutliches Welkwerden der Blüthen erst bei höheren Wasserverlusten sich bemerkbar macht, als bei Blättern. Es lässt sich dies wohl nur unter der Annahme einer gleichmässigeren Zusammenziehung der Blüthenblätter im Vergleiche zu den Laubblättern begreifen. Diese Annahme erscheint auch gerechtfertigt, wenn man sich die anatomischen Verhältnisse dieser Organe vergegenwärtigt. Es besteht das Corollblatt im Ganzen aus viel homogeneren Elementen als das Laubblatt. Beim ersten treten die Gefässbündelelemente stark in den Hintergrund und die überwiegende Mehrzahl der Elemente trägt einen parenchymatischen Charakter. Es sind desshalb die Spannungsverhältnisse der Gewebe gewiss gleichartiger als beim Laubblatt, in welchem sich vor Allem ein schärferer

Unterschied in der Gewebespannung zwischen Oberhaut und Parenchym zu erkennen gibt als im Blüthenblatt und zudem die vergleichsweise starren Elemente des Gefässbündels schwer ins Gewicht fallen.

Es schien mir nicht uninteressant, zu prüfen, welche Volumcontraction die Blüthe bei der Verdunstung erleidet. Über die Zusammenziehung der Laubblätter verdanken wir Fried. Haberlandt[1] einige sehr interessante Versuchsreihen. Der genannte Forscher hat die Oberfläche von ganz turgescenten Blättern sofort und hierauf nach kurzem Welken, endlich wenn es sich um die im lufttrockenen Zustande erfolgte Contraction handelte, gemessen, nachdem die Blätter zwischen Fliesspapier unter schwachem Drucke, welcher weder zu gross war, um eine Quetschung, noch zu gering, um eine Faltenbildung zu ermöglichen, getrocknet worden waren. Es stellte sich dabei heraus, dass die Blätter der Sonnenblume nach halbstündigem Welken in der Sonne um mehr als 13% an Oberfläche abnahmen. Bei vollkommenerem Eintrocknen (Lufttrockenwerden) vermindert sich die Oberfläche bei verschiedenen krautartigen Pflanzen um 20·1—41·8%. Nur bei ganz jugendlichen Blättern beträgt der bei Eintrocknung eintretende Oberflächenverlust über 50%.

Ich habe zunächst Versuche mit den Blüthen und Blättern der Georgine angestellt, welche zeigen, dass die Contraction der ersteren im Vergleiche zur letzteren eine sehr grosse ist.

Die fast flachen Randblüthen wurden mit einer Glasplatte bedeckt und auf letztere die Contouren der Corollen nach bestimmten Zeitintervallen markirt. In ähnlicher Weise wurde bei den Blättern vorgegangen. Die durchschnittliche Oberfläche einer Blüthe (Corolle) betrug 582□ Mm. Nach zweistündigem Welken verloren die Blüthen durchschnittlich (bei 17—19° C.) 5% an Volum, nach 24 Stunden 38·4%. Dabei war der Rand der Krone noch völlig ungeschrumpft, die Blüthe noch saftig, obwohl schon etwas schlaff. Nach zweistündigem Welken betrug die Oberflächen-

[1] Über Volumsveränderungen, welche frische Blätter beim Welken und Austrocknen erleiden. Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Herausg. von Prof. Friedr. Haberlandt Bd. II, p. 137 ff. Wien.

reduction des Laubblattes bloss eine 1—2% — bei der Kleinheit des Unterschiedes und der Rohheit der Methode liess sich eine genauere Ermittlung nicht vornehmen — nach 24 Stunden etwa 14—15%, nach vollkommener Eintrocknung an der Luft etwas weniger als 26%.

Nach vollkommener Eintrocknung betrug die Oberflächenzusammenziehung der Blüthe 51% der ursprünglichen Oberfläche, also mehr als an gewöhnlichen, und etwa so viel, als bei ganz jugendlichen Blättern constatirt wurde.

Ähnliche Resultate erhielt ich auch für die Corollblätter von *Pelargonium zonale* und *Pisum sativum.*

Aus einer vollkommen entwickelten Blüthe der ersteren wurde eines der schmalen Kronblätter herausgenommen, der Contour mittelst Pausepapier copirt und die Oberfläche bestimmt. Dieselbe betrug 230□ Mm. Nach vollständiger, bei möglichst geringer Belastung vorgenommener Eintrocknung fiel dieselbe auf 114□ Mm., was einem Verluste von circa 50% entspricht.

Von der Blüthe einer Erbse wurde ein Corollblatt (Flügel) genommen, dessen Oberfläche im frischen Zustande 244□ Mm. betrug, und in gleicher Weise, wie bei den anderen Blüthen getrocknet. Im lufttrockenen Zustande erschien die Oberfläche auf 112□ Mm. reducirt, was, auf die anfängliche Fläche bezogen, eine Verminderung von 54% ausmacht.

Es schien mir weiter interessant den Ursachen der beim Eintrocknen der Blüthen und Blätter stattfindenden Oberflächenverminderung nachzugehen. Selbstverständlich beruht dieselbe sowohl bei Laub- als Blüthenblättern auf Verminderung des Wassergehaltes; in beiden Fällen bleibt aber die Frage offen, in wie weit die Flächenreduction auf Aufhebung der Turgescenz und in wie weit dieselbe auf Verlust des Imbibitionswassers der Zellhäute zu stellen ist. Auf Verlust des in den turgorlos gewordenen Zellen auftretenden Zellsaftes soll hier nicht Rücksicht genommen werden, es ist auch klar, dass das Verschwinden des Zellsaftes unter der Voraussetzung, dass die Zellwände keine Verluste an Imbibitionswasser erleiden, auf die Volumsveränderung der Blätter keinen Einfluss üben kann.

Zur Entscheidung dieser Frage waren zunächst plasmolytische Versuche nothwendig; denn aus der beim Welken der Blätter stattfindenden Oberflächenreduction ist nicht zu entnehmen, wie viel auf die Aufhebung der Turgorausdehnung und wie viel auf Verlust des Imbibitionswassers zu stellen ist.

Da, so viel mir bekannt, bisher keine auf Laubblätter bezugnehmende plasmolytische Versuche vorliegen, so stellte ich hierüber einige Beobachtungen an, welche mit den, die Blüthenblätter betreffenden, in Vergleich gezogen werden sollen.

Ein turgescentes, vollkommen ausgebildetes, anscheinend nicht mehr wachsthumsfähiges Blatt von *Atropa Belladonna* wurde gemessen und dann in 10%iger Salzlösung völlig plasmolysirt. Die Oberfläche des frischen Blattes betrug 8085, die des völlig plasmolysirten Blattes 7484□ Mm., was etwa einer Oberflächenverringerung von 10% — auf die Fläche des frischen Blattes bezogen — entspricht. Da das plasmolytisch gemachte Blatt nach der Auswaschung in Wasser und hierauf vorgenommener Trocknung zwischen Filterpapier unter geringem Drucke eine Oberfläche von 6443□ Mm. annahm, so ergibt sich eine Gesammtreduction der Blattoberfläche beim Trocknen (bis zur Erreichung des lufttrockenen Zustandes) von 20·3%. Bei einem ausgebildeten Blatte von *Atropa* beträgt also die beim Eintrocknen stattfindende Oberflächenverringerung circa 20%, wovon die Hälfte auf Aufhebung des Turgors, die andere Hälfte auf Verlust des Imbibitionswassers zu stellen ist.

Ageratum mexicanum. Junges, entwicklungsfähiges Blatt. Oberfläche im frischen Zustande 864, im plasmolytischen 641, im getrockneten Zustande 513□ Mm. Bei der Plasmolyse zieht sich also das Blatt um circa 26, bei der Eintrocknung um 40% zusammen. Hier kommt also mehr als die Hälfte auf Aufhebung des Turgors, etwas weniger als die Hälfte auf den Verlust der Wände an Imbibitionswasser.

Ein ausgebildetes, anscheinend nicht mehr wachsthumsfähiges Blatt mit einer Oberfläche von 3785□ Mm., reducirt bei der Plasmolyse seine Oberfläche um 14·1, beim Eintrocknen um 30·2%. In diesem Falle wird die Aufhebung der Turgordehnung von dem durch Verlust des Imbibitionswassers herbeigeführten Effect sogar überwogen.

Dahlia variabilis. Kleines, anscheinend aber doch vollkommen ausgebildetes Laubblatt, nahe dem Blüthenköpfchen. Oberfläche im frischen Zustande 3389□Mm. Verkleinerung der Oberfläche in Folge Aufhebung des Turgors = 13·7, in Folge des Lufttrockenwerdens 25·9%.

Aus diesen und anderen Beobachtungen ergibt sich, dass bei der Volumsreduction der Laubblätter in Folge Austrocknens sowohl Aufhebung der Turgorspannung als Zusammensinken der Zellmembran in Folge Verlustes an Imbibitionswasser im Spiele sind und ist der auf erstere Weise erzielte Effect häufig im gleichen Grade ausschlaggebend, als der auf die letztere Art zu Stande gekommene Effect.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass die Volumsreduction in Folge des Eintrocknens erst dann durch Verlust des Imbibitionswassers herbeigeführt wird, nachdem der Turgor der Zellen auf Null gesunken ist.

Ich lasse hier einige Beobachtungen über die Oberflächenverminderung plasmolytisch gemachter Blüthenblätter folgen:

Pelargonium zonale a) ..	25·2%
b) ..	23·9 „
Erbse (Flügel der Krone)	21·2 „
Kronblätter der Monatsrose	17·5 „
„ „ Fuchsia..	13·9 „

Diese Resultate im Zusammenhalt mit den auf die bei der Eintrocknung der Blüthenblätter stattfindenden Flächenreduction bezugnehmenden, lassen annehmen, dass hier ganz ähnliche Ursachen thätig sind und in ähnlicher Weise am Effecte sich betheiligen, wie dies für die Laubblätter gefunden und oben mitgetheilt wurde.

II. Über den Eintritt des Welkens abgelöster Blüthen und solcher, die an laubtragenden abgeschnittenen Sprossen stehen.

Ich habe zuerst am Sonnenröschen *(Helianthemum vulgare)* folgende merkwürdige Erscheinung festgestellt. Wählt man zwei mit gleich aussehenden Blüthen besetzte Sprosse dieser Pflanze aus und trennt man an einem derselben die Blüthe, knapp unter

dem Kelche, ab, schneidet man den zweiten am Stengelgrunde ab, so findet man, dass die isolirte Blüthe länger frisch bleibt als die am laubtragenden Spross befindliche. Diese Erscheinung ist umso auffallender, als man von vornherein gerade das entgegengesetzte Verhalten vermuthen möchte. Man sollte nämlich glauben, dass die Blüthe sich vom Stengel her noch eine Zeit mit Wasser versorgen könne und dass auch die unterhalb der Blüthe angebrachte Schnittfläche die Wasserverdunstung und somit das Welken der isolirten Blüthe begünstigen müsse. Obgleich ich den Versuch — vielleicht zwanzigmal — wiederholte, erhielt ich doch immer das gleiche Resultat. Bei Prüfung anderer Pflanzen in dieser Beziehung kam ich alsbald zu dem Resultate, dass das geschilderte Verhalten sich oft noch in viel auffallenderer Weise zu erkennen gibt, als beim Sonnenröschen.

Ich habe eine sehr grosse Zahl von Pflanzen bezüglich des Welkens isolirter und an abgeschnittenen Laubsprossen befindlicher Blüthen geprüft und glaube es aussprechen zu können, dass bei der überwiegenden Mehrzahl der Pflanzenarten die ersteren später welken als die letzteren. Alle jene Pflanzen, bei welchen am abgeschnittenen Spross die Blüthen später welken als das Laub, zeigen auch das eben für *Helianthemum vulgare* geschilderte Verhalten Wenigstens trat mir bis jetzt keine Ausnahme entgegen. Auch besteht, wie ich später darlegen werde, eine sehr innige Beziehung zwischen beiden Erscheinungen.

Blüthen, welche relativ stark transspiriren, wie die von *Lupinus albus*, zeigen dieses Verhalten nicht oder doch sehr undeutlich. Hier welken die isolirten Blüthen ebenso rasch oder nur um etwas Weniges langsamer als die am abgelösten, beblätterten Spross befindlichen.

Blüthen von Gewächsen, deren Laub sehr schwach transspirirt, wie dies bei *Sedum fabaria* vorkömmt, welken sogar am Spross langsamer als im isolirten Zustande. Die isolirte Blüthe der genannten Pflanze erhielt sich durch vier Tage ebenso frisch wie die am abgelösten Laubspross befindlichen. Am fünften Tage begann aber die erstere schon zu

welken, was bei den letzteren deutlich erst am siebenten Tage zu bemerken war.

Pflanzen, welche sich wie *Lupinus albus* oder *Sedum fabaria* verhalten, bilden offenbar die Minderzahl. Im gewöhnlichen Falle, den ich nun eingehender erörtern will, welken also, selbstverständlich unter völlig gleichen äusseren Transspirationsbedingungen die isolirten Blüthen später als die am belaubten abgeschnittenen Sprosse stehenden.

Sehr auffällig zeigt sich das späte Welken abgelöster Blüthen bei der Sonnenblume (*Helianthus annuus*). Isolirte Blüthenköpfe erhielten sich nach zwölfstündigem Liegen bei einer Temperatur von 17—19° C. und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 64—73% anscheinend noch ganz frisch, während an einem mit vier Blättern besetzten Vergleichsspross das Laub schon ganz welk und runzelig geworden war und die Corollen schon verschrumpft erschienen.

Abgelöste Blüthenstände von *Medicago sativa* waren nach 24 Stunden bei 14—17° C. und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 75—80% noch anscheinend ganz frisch geblieben, während der reichbeblätterte und mit zwei Blüthenköpfchen besetzte Vergleichsspross ganz welk geworden war. Ähnlich so verhält sich auch *Trifolium pratense*.

Zu einschlägigen Versuchen eignet sich ganz besonders die Gartenwinde (*Ipomoea purpurea*), weil hier sowohl das Laub als die Blüthen rasch welken, die Erscheinung mithin in sehr kurzer Zeit schon constatirt werden kann. Ein mit fünf Blättern und zwei Blüthen besetzter Spross wurde abgeschnitten und mit zwei abgelösten Blüthen, während der Einwirkung directen Sonnenlichtes verglichen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit konnten nicht bestimmt werden, da ich diesen Versuch am Lande anstellte, wo mir Apparate nicht zu Gebote standen. Nach einer halben Stunde war das Laub schon ganz welk geworden und die Blüthen begannen schon zu collabiren, während die isolirten Blüthen noch ganz frisch erschienen. Eine Viertelstunde später war der Unterschied zwischen den Blüthen ein sehr auffallender. Während die am Sprosse befindlichen Blüthen schon ganz zusammengesunken[1]

[1] Ich bemerke, dass isolirte und an abgeschnittenen Sprossen stehende Blüthen dieses Windlings sich nicht, wie die an der bewurzelten Pflanze stehenden, sofort beim Welken einrollen, sondern vorerst collabiren.

waren, hatten die abgelösten noch ihre ursprüngliche Gestalt und zeigten nur eine Spur von Erschlaffung.

Sehr merkwürdig verhält sich *Zinnia elegans*, da das Welken der Blüthen sich nicht nur wie gewöhnlich im Schlaffwerden und Einschrumpfen der Corollen, sondern auch durch starke Verfärbung der letzteren zu erkennen gibt. Es wurde ein abgelöstes Blüthenköpfchen mit einem zweiten verglichen, das an einem mit drei Blattpaaren besetzten abgeschnittenen Sprosse stand. Nach zwölf Stunden erschien ersteres völlig frisch und unverändert, letzterer welk, die Blüthenfarbe war aus Roth in ein Schmutzigviolett übergegangen, die Blätter des Sprosses waren schlaff geworden. Nach 24 Stunden zeigte ersteres eine Spur von Welksein und einen schwachen Farbenübergang aus Roth in Violett. Der Spross war in dieser Zeit trocken geworden und die Blüthen des verschrumpften Köpfchens hatte eine fahlbraune Färbung angenommen. Während des Versuchs herrschte eine Temperatur von 19—21° C. und eine Luftfeuchtigkeit von 58—64%.

Es gibt eine Varietät der *Zinnia*, deren Blüthen im frischen Zustande rothviolett gefärbt sind, im beginnenden Welken ziegelroth, dann ockergelb werden und erst bei beginnendem Vertrocknen eine schmutzig tiefbraune Farbe annehmen. Diese Varietät habe ich in Gärten häufig angetroffen. Sie eignet sich ganz besonders zu den genannten Versuchen.

Es sei hier noch kurz erwähnt, dass die Blüthen der *Zinnia* ihre ursprüngliche Farbe sehr lange erhalten, wenn sie unter Wasser gebracht oder rasch getrocknet werden. [1]

Gleichfalls sehr geeignet zu unserem Versuche ist *Lycium barbarum*. Ein frischer, reich beblätterter und mit eben geöffneten, lebhaft gefärbten Blüthen besetzter Spross wurde bei 16—18·5° C. und einer Luftfeuchtigkeit von 77—82% sich selbst überlassen. Nach neun Stunden waren Laub und Blüthen verwelkt, die letzteren alle missfarbig, graubraun. Unter denselben Verhältnissen

---

[1] Der rothe Farbstoff der Zinniablüthen ist, nach seinem Verhalten gegen Säuren und Alkalien zu schliessen, Anthokyan. Das beim Welken der Blüthe auftretende Pigment besteht aus gelben Stäbchen und Körnchen, welche sich reichlich erst beim Verwelken der Blüthe aus dem Zellsafte abscheiden.

zum Welken ausgelegte Blüthen blieben während dieser Zeit frisch und gut gefärbt. Von zwanzig zum Versuche genommenen abgelösten Blüthen waren bloss vier etwas blässer geworden. Nach vierundzwanzig Stunden, vom Beginne des Versuches an gerechnet, bei annähernd gleichen Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen, erschienen die am Zweige befindlichen Blüthen ganz verschrumpft; die isolirten Blüthen hatten eine blässere Farbe angenommen, erschienen aber sonst noch ziemlich wohlerhalten. Erst vierzehn Stunden später waren auch sie ganz verfärbt und vertrocknet.[1]

Von anderen Pflanzen, welche zur Beobachtung des relativ späten Welkens abgelöster Blüthen sich gut eignen, nenne ich noch: ***Helianthus tuberosus, Dahlia variabilis*** (mit ungefülltem Köpfchen), ***Phaseolus multiflorus, Viola tricolor, Aster Amellus, A. novi Belgii Nees, Scabiosa atropurpurea, Succisa pratenis, Iberis amara.***

---

[1] Die so rasche Zersetzung des Farbstoffes der *Lycium*-Blüthen könnte auf die Vermuthung bringen, dass hier ein ganz eigenthümliches Pigment vorliege. Ich habe aber schon vor längerer Zeit gezeigt, dass der Blüthenfarbstoff von *Lycium barbarum* Anthokyan sei. Die Blüthen werden durch Einwirkung von Alkalien blau, durch Säure lebhaft roth. Der gewöhnliche Begleiter des Anthokyans, ein durch Alkalien sich gelb färbender, in der Regel in die Kategorie der eisengrünenden Gerbstoffe gehöriger Körper, kömmt hier nur spurenweise vor. Dies der Grund, warum die Blüthen von *Lycium* auf Zusatz von Alkalien nicht grün, sondern blau werden (S. Bot. Zeit. 1862, p. 390). Die Blüthenfarbe erhält sich an der bewurzelten Pflanze nur durch kurze Zeit, etwa einen Tag, und nur wenn das Wetter sehr feucht und regnerisch ist, etwas länger. Mit dem Vertrocknen der Blüthen verschwindet das Pigment. Die Blüthen lassen sich nach meinen Beobachtungen in der natürlichen Farbe doch 5—7 Tage erhalten, wenn man sie, sei es am Sprosse oder abgelöst, unter Wasser getaucht stehen lässt. Dass die Eintrocknung der Blüthen an sich nicht die Ursache der Entfärbung sein kann, geht schon daraus hervor, dass eine Anthokyanlösung sich ohne jede Farbenänderung zur Trockene eindampfen lässt. Aber auch folgende Beobachtung widerspricht dieser Auffassung. Im absolut feuchten Raume erfolgt, wenn auch langsam, die Verfärbung der Blüthen. Im Exsiccator geht selbstverständlich wohl das Vertrocknen, nicht aber die Entfärbung rascher von Statten. Ich bin den Ursachen der raschen Verfärbung der Blüthen dieser und der vorhergenannten Pflanze nachgegangen und komme auf diese Erscheinung noch im fünften Capitel zu sprechen.

Es kann nach den mitgetheilten Beobachtungen keinem Zweifel unterliegen, dass abgeschnittene Blüthen weniger Wasser verlieren als an abgeschnittenen belaubten Sprossen stehende Blüthen.

Am ungezwungensten erklärt sich diese Erscheinung unter der Annahme, dass die Laubblätter, welche unter den gegebenen Verhältnissen sich nicht vom Boden, überhaupt nicht von untenher mit Wasser versorgen können, den Blüthen das Wasser entziehen. Diese Erklärung findet ihre Begründung in dem Verhalten abgelöster und bis auf die Blüthen unter Wasser getauchter belaubter Sprosse.

Die Blüthen welken unter diesen Verhältnissen nicht früher als völlig abgelöste Blüthen. Da die unter Wasser versenkten Laubblätter kein Wasser verdunsten können, so ist ihnen die Möglichkeit benommen, dasselbe den Blüthen zu entziehen.

Als Beleg für diese Angabe hebe ich aus meinen diesbezüglichen Beobachtungen die folgende heraus, mit der Bemerkung, dass auch die mit anderen Pflanzen angestellten Experimente gleicher Art kein anderes Resultat geliefert haben.

Es wurden zwei möglichst gleiche mit Blüthen und Blättern besetzte Sprosse von *Aster novi Belgii* abgeschnitten. Der eine *(a)* war mit sechs, der andere *(b)* mit fünf völlig ausgebildeten Blüthenköpfchen besetzt; jeder trug 12 Seitenäste. *a* war mit 116, *b* mit 112 Laubblättern besetzt.

Von *a* wurden zwei Blüthenköpfe abgeschnitten und auf ein Drahtgeflecht gelegt, welches ein flaches, mit Wasser nahezu gefülltes Uhrglas bedeckte. So lagen die Blüthenköpfchen, dem Welken in der relativ feuchten Atmosphäre überlassen, ohne jedoch mit Wasser in Berührung zu sein. Der Spross *a* wurde bis auf die drei obersten Blüthenköpfe ganz unter Wasser versenkt. Die Blüthenköpfe ragten fast in gleicher Höhe über die Wasserfläche empor, desgleichen die Spitzen der obersten Laubblätter Das Laub war also am Transspiriren völlig verhindert. Der Spross *b* lag über einer mit Wasser gefüllten Schale, war also gleich den Vergleichsblüthen ebenfalls in einer relativ feuchten Atmosphäre.

Die abgelösten Blüthen seien der Einfachheit halber mit *c* bezeichnet.

Drei Viertelstunden nach Beginn des Versuches zeigten die Blüthen am Sprosse *b* bereits deutliche Zeichen des Welkens. Sie waren nämlich nach aussen eingerollt, so dass bei aufrecht gedachten Köpfchen jede Corolle eine nach oben convexe Krümmung darbot. Das Laub war schlaff geworden.

Eine Stunde später zeigte sich an den Blüthen des Sprosses *a* noch keine Veränderung, das Laub war selbstverständlich gleichfalls völlig turgescent. An *c* war noch keinerlei Änderung wahrnehmbar, aber die *b*-Blüthen waren schon völlig eingerollt.

Neun Stunden nach Beginn des Versuches waren die *b*-Blüthen völlig gewelkt, an den *a*-Blüthen liess sich absolut keine Veränderung wahrnehmen. Die *c*-Blüthen begannen sich etwas nach aussen einzurollen. Dass diese Blüthen etwas früher zu welken begannen als die *a*-Blüthen darf nicht Wunder nehmen und kann das Resultat nicht beeinflussen. Denn erstlich waren die *c*-Blüthen nicht in so feuchter Atmosphäre wie die *a*-Blüthen und zweitens konnten sie ja durch die unverschlossen gebliebene Schnittfläche wohl etwas Wasser abgeben, während die *a*-Blüthen sich von den versenkten Blättern her mit Wasser versorgen konnten.

Da es Pflanzen gibt, deren Blüthen sich in Folge eines erlittenen Transspirationsverlustes öffnen und an welchen die Blüthen Wasser an das von unter her nicht oder nicht genügend mit Wasser versorgte Laub abgeben, so scheint es bezüglich dieser Gewächse erlaubt, über die biologische Bedeutung des von den Blüthen nach abwärts gerichteten Transspirationsstromes folgende Ansicht auszusprechen.

Bei diesen Pflanzen wird das Öffnen der Blüthen durch die Rückleitung des Wassers von den Blüthen zu den Blättern hin befördert. Das zu den Blättern abwärts strömende Wasser kömmt — freilich nicht in erheblichem Grade — dem Laube zu Gute und ebenso den Blüthen, weil diese sich bei Wasserentzug öffnen.

Die Blüthen solcher Pflanzen öffnen sich also sowohl, wenn sie von unten her genügend mit Wasser versehen werden, als auch, wenn solche Pflanzen in den welkenden Zustand übergehen; im ersteren Falle in Folge directer Wasserabgabe an die Luft, im

letzteren Falle sowohl aus dieser Ursache, als auch wegen Wasserverlustes in Folge Saugung des Laubes.

Dass solche Blüthen im absolut feuchten Raume sich nicht öffnen können, ist nicht zu bezweifeln.[1] Zu untersuchen bleibt aber, ob hier nicht immer, wenn das Laub transspirirt, die Verdunstung der Blätter das Öffnen der Blüthen fördert, also auch dann, wenn die Blätter von unten her mit Wasser versorgt werden.

III. Wasserverlust der Sprossgipfel in Folge Transspiration der tiefer stehenden Blätter.

Die Erscheinung des raschen Welkens von an abgeschnittenen belaubten Sprossen befindlichen Blüthen und die diesem merkwürdigen Phänomen zu Grunde gelegte Erklärung hat auf die Vermuthung geführt, dass jüngeren mit noch wenig entwickelten Blättern besetzten Sprossgipfeln das Wasser durch ältere, stark transspirirende Blätter, welche Mangel an Wasser leiden, gleichfalls entzogen werden kann.

Würde der Gipfel eines mit jungen und älteren, stark transspirirenden Blättern versehenen Sprosses auch unter Wasser welk werden, oder überhaupt Wasser verlieren, so wäre meine Vermuthung gerechtfertigt.

Der Versuch gelingt auch in der That, sogar leicht, wenn nur auf einige Versuchsmassregeln Bedacht genommen wird. Taucht man einen mit zartem Gipfel versehenen, frisch abgeschnittenen Spross einer Weinrebe unter Wasser, während die herangewachsenen Blätter mit der Luft in Berührung stehen, so erschlafft der Gipfel, und zwar um so rascher, je günstiger die Bedingungen der Transspiration sind. Stellt man das Wassergefäss, in dem der Spross sich befindet, an die Sonne, so tritt das Welkwerden schon nach einer halben Stunde ein.

Man könnte das Welkwerden des Sprossgipfels als eine Wirkung des Wassers auf den jugendlichen Sprosstheil ansehen. Dies wäre aber eine gänzlich unrichtige Auffassung. Denn wenn man einen abgeschnittenen Spross der Rebe ganz unter Wasser

---

[1] Einige nachträglich mit Bellis perennis angestellte Versuche haben dies auch bestätigt.

taucht, so bleibt der junge Gipfel ganz straff, ja er erscheint genauer besehen, noch straffer als im Beginne des Versuchs, was sogar auf eine Aufnahme von Wasser durch das Hautgewebe des Stengels schliessen lässt. Ich werde weiter unten hiefür einen sehr klaren Beweis bringen.

Taucht man den Spross bis auf den Gipfel unter Wasser, so dass die grossen, ausgebildeten Blätter am Transspiriren verhindert sind, so bleibt er gleichfalls frisch.

Ich bemerke noch, dass die am schlaff gewordenen Gipfel stehenden jugendlichen Blätter sich gewöhnlich frisch zeigen, so dass man annehmen darf, dass sie durch die Transspiration der über dem Wasser stehenden Blätter in der Regel nicht oder nur in geringem Masse beeinflusst werden. Auf einige Ausnahmsfälle werde ich später hinweisen.

Schon diese Beobachtungen lassen mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass stark transspirirende und von unten her mit Wasser nicht versorgte Blätter den jungen Sprossgipfeln, namentlich den Stengeln, das Wasser so weit zu entziehen vermögen, dass letztere ganz schlaff werden.

Aus vielen hierüber angestellten Versuchsreihen hebe ich die folgenden heraus, mit dem Bemerken, dass ich in keinem der anderen von mir untersuchten Fälle ein abweichendes Resultat erhalten habe.

Ein abgeschnittener Spross von *Rubus fruticosus*, der mit acht grossen, vollkommen entwickelten und mit drei noch ganz jungen, am sichtlich zur Weiterentwicklung befähigten Stammgipfel stehenden Blättern versehen war, wurde umgekehrt unter Wasser getaucht, so dass die ausgebildeten Blätter in die Luft ragten, bei einer Lufttemperatur von 21—22° C. und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 62—71%. Schon nach zwei Stunden war der Gipfel so welk geworden, dass er bei horizontaler Lage des Sprosses sich stark nach abwärts senkte, selbst wenn das adhärirende Wasser rasch durch Filterpapier beseitigt wurde. Nach zwölfstündigem Verbleiben im Wasser wurde er so lax, wie dies beim Welken an der Luft nie vorkömmt. Die grossen Blätter waren zu dieser Zeit nur etwas welk geworden. Nachdem die Blätter zu vertrocknen begannen, wurde der Sprossgipfel wieder etwas strammer.

Ein mit drei Blattpaaren versehener Spross der Georgine kam mit dem Gipfel unter Wasser. Als nach fünf Stunden nachgesehen wurde, zeigte sich der Stammgipfel schlaff, die untergetauchten jungen Blättchen frisch, die über dem Wasser stehenden Blätter welk. Vierundzwanzig Stunden später war der Gipfel wieder straff, die über dem Wasser stehenden Blätter aber völlig verwelkt, dem Vertrocknen nahe. Temperatur und Luftfeuchtigkeit wie im vorigen Versuche.

Einige *Lycium*-Sprosse wurden gänzlich unter Wasser versenkt, einige andere von annähernd gleicher Ausbildung aber bloss mit den jugendlichen Gipfeln eingetaucht. An den über dem Wasser befindlichen Aststücken standen je 15—28 ausgebildete Blätter. Die Temperatur betrug 18·5—19·8° C., die Luftfeuchtigkeit 58—64°/₀. Nach vier einhalb Stunden zeigten sich die Gipfeltheile der halb untergetauchten erschlafft, die der gänzlich unter Wasser versenkten frisch.

Zahlreiche mit *Ampelopsis hederacea* unternommene Versuche gaben die gleichen Resultate wie *Vitis*. Das Erschlaffen der Sprossgipfel stellte auch hier sich desto schneller ein, je rascher die Blätter welkten.

Auch Sprosse von *Philadelphus* gaben gleiche Resultate. Ich hebe absichtlich auch diese Pflanze hervor, weil auch sie sich zum Versuche eignet, obgleich die Erschlaffung des Gipfels unter den gewöhnlichen Verhältnissen des Welkens bei dieser Pflanze im Vergleiche zu anderen mit längeren weicheren Internodien versehenen, nicht gerade sehr scharf hervortritt.

So wie die jungen Gipfel der Laubsprosse verhalten sich auch die noch weichen, wachsthumsfähigen Blüthenstiele.

Sehr geeignet zu den Versuchen erwiesen sich Blüthensprosse der Georgine. Stellt man beblätterte, mit Blüthenknospen versehene Sprosse dieser Pflanze umgekehrt ins Wasser, so dass das Laub mit der Luft in Berührung bleibt, so sieht man schon nach wenigen Stunden, dass die knospentragenden Stiele ganz schlaff werden. Dies währt so lange, als die Blätter transpiriren. Kommen dieselben bereits in starkes Welken oder beginnen sie bereits zu vertrocknen, so werden die Stiele vollkommen turgescent. Der Versuch wurde oftmals und stets mit dem gleichen Erfolge wiederholt.

Aus diesen Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ableiten:

1. Theilweise unter Wasser getauchte abgeschnittene Sprosse entziehen mittelst der über dem Wasser stehenden transspirirenden Blätter den untergetauchten Sprossgipfeln, und zwar vornehmlich dessen Stengeltheilen, das Wasser gewöhnlich so reichlich, dass die Stengelenden ganz schlaff werden, wie beim Welken der Pflanze an der Luft.

2. Da die untergetauchten erschlafften Gipfel von dem Momente als die über dem Wasser befindlichen Blätter zu transpiriren aufhören — sei es weil sie an der Verdunstung verhindert werden, sei es, dass sie durch Vertrocknen zu Grunde gehen — wieder ihren Turgor gewinnen, so müssen die Gipfel fortwährend Wasser endosmotisch von aussen aufnehmen. Es wird also eine grössere Wasserquantität durch die Verdunstung der Blätter dem Stammgipfel entrissen, als es den Anschein hat, nämlich ausser einem Theile des im Stengel vorhandenen auch noch später endosmotisch aufgesaugtes Wasser.

Man sieht also, wie viel Wasser unter Umständen durch die Blätter den Stengeln entzogen werden kann.

Es wurden auch Wasserbestimmungen von erschlafften und wieder turgescent gewordenen Sprossen von mir vorgenommen, welche eine weitere Bestätigung der ausgesprochenen Sätze bieten sollten. Ich will dieselben aber nicht reproduciren, erstlich weil die mitgetheilten Beobachtungen mir genügend beweiskräftig erscheinen und zweitens, weil die vergleichenden Wasserbestimmungen von Zufälligkeiten stark beeinflussst sind: man hat ja bei der Auswahl der Vergleichssprosse nie die Gewähr, dass sie im Beginne des Versuches gleichen Wassergehalt hatten, und nur unter dieser Voraussetzung sind die Resultate vergleichbar.

Die bisher angeführten Beobachtungen wurden mit abgeschnittenen Sprossen gemacht. Es entsteht nun die Frage, ob die Schlüsse auch auf welkende Sprosse bewurzelter Pflanzen übertragen werden dürfen.

Es lässt sich nun durch den directen Versuch sowohl zeigen, dass welke Sprossgipfel bewurzelter Pflanzen Wasser endosmotisch saugen, als auch, dass die transspirirenden Blätter, wenn der Wasserzufluss von untenher aufhört, aus den jungen Sprossgipfeln Wasser ziehen.

Taucht man im Welken befindliche Sprosse bewurzelter Pflanzen z. B. von *Solanum nigrum, Ageratum mexicanum* unter Wasser, so wird man ein Straffwerden des Sprossendes bemerken, wenn die Blätter am Transspiriren gehindert sind, beispielsweise wenn sich das Laub unter Wasser oder im feuchten Raume befindet. Ist das Laub untergetaucht, und tritt in Folge dessen die Turgescenz des Sprossendes ein, so ist man nicht gewiss, ob die letztere Erscheinung durch die Blätter vermittelt wird oder auf directer Wasseraufnahme beruht, oder endlich — was nach den an abgeschnittenen Sprossen ermittelten Erfahrungen am wahrscheinlichsten ist — auf ein Zusammenwirken beider genannten Ursachen zu stellen ist. Da aber die untergetauchten Sprossgipfel auch dann ihren Turgor wieder gewinnen, wenn das Laub im absolut feuchten Raume sich befindet, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der welkende Gipfel Wasser von aussen aufzunehmen im Stande ist, demselben also Thau und Regen zu Gute kommen.

Schneidet man von im beginnenden Welken befindlichen, bewurzelten Pflanzen an einzelnen Sprossen das Laub weg, und vergleicht man das Welken dieser Stengel mit jenem ähnlicher, aber noch mit Blättern versehener Sprosse, so ergibt sich, dass die Stengel der letzteren früher welk werden. Die Versuche wurden mit *Ageratum mexicanum, Solanum nigrum, Sambucus nigra* und zahlreichen anderen Pflanzen gemacht. Selbst bei der so schwer welkenden *Goldfussia isophylla* lässt sich der Versuch mit Erfolg durchführen. Man hat bei den Experimenten nur die Vorsicht zu gebrauchen, die Schnittflächen möglichst zu verschliessen. Ich fand es dabei am zweckmässigsten, bei Pflanzen mit sitzenden oder kurzgestielten Blättern den grössten Theil der Blattspreite wegzuschneiden und den Blattstummel mit einer dicken Lage von Jolly'schem Kitte zu verschliessen, bei Pflanzen hingegen mit langen Stielen, die Blätter bis auf etwa ein Centimeter abzutragen

und die am Stengel zurückbleibenden Stielreste mit einer dicken Kittschichte zu verschliessen. Bei mancher Pflanze, z. B. *Ageratum mexicanum*, bei welcher die abgeschnittenen Stiele rasch vertrocknen, ist nicht einmal diese Vorsicht nothwendig.

Endlich sei noch bemerkt, dass Blätter mit lange andauerndem Wachsthum der Spitze, z. B. Farnwedel, sich in Betreff des Welkens ähnlich so wie Sprosse verhalten.

Zum Versuche diente *Nephrolepis tuberosa*. Einige Wedel dieser Pflanze wurden abgeschnitten und mit den jungen noch saftigen Gipfeln unter Wasser getaucht. Die Wedelspitze wurde ganz welk. An völlig unter Wasser versenkten Wedeln trat kein Welkwerden der Spitze ein. Auch Wedel, die noch im normalen Verbande mit der Pflanze sich befinden, zeigten, wenn die Pflanze trocken gehalten wurde, ein gleiches Verhalten. Auch die Blätter von *Ailanthus glandulosa*, welchen bekanntlich ein lange andauerndes acropetales Wachsthum zukommt, verhalten sich bei diesen Versuchen in ähnlicher Weise. Hier zeigt es sich in auffälliger Weise, dass die jungen Endblättchen und das dazwischenliegende Stück des gemeinschaftlichen Blattstiels in gleicher Weise in Mitleidenschaft gezogen werden: so lange die älteren über Wasser befindlichen Blättchen transspiriren, wird das ganze junge Blattende schlaff, wenn erstere vertrocknen, aber wieder straff, ja straffer als im Beginne des Versuches.

Fasst man alle in diesem Capitel mitgetheilten Thatsachen ins Auge, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das Wasser junger Stengelenden unter Umständen nach abwärts zu den transspirirenden Blättern sich bewegen kann. Dieser Fall tritt ein, wenn das Laub von unten her nur wenig oder kein Wasser erhält. Da die Sprossgipfel bei der mitgetheilten Versuchsanstellung nur dann das Wasser verlieren, wenn die Blätter transspiriren, so kann die vom Sprossgipfel nach abwärtsgehende Wasserbewegung nur auf Transspiration beruhen und es sind bei diesem Vorgange alle jene mechanischen Momente massgebend, welche den gewöhnlichen Verdunstungsstrom unterhalten.

Es sei schliesslich noch bemerkt, dass auch den Blüthenstielen bewurzelter Pflanzen durch transspirirende Blätter Wasser

entzogen werden kann, wenn den letzteren Wasser nicht genügend von unten her zugeführt wird.

Das Erschlaffen von Sprossgipfeln und Blüthenstielen — so häufig an Pflanzen, welche auf austrocknendem Boden stehen oder die in Folge starker Beleuchtung übermässig stark transspiriren, zu bemerken — beruht zweifellos häufig, vielleicht gewöhnlich auf der geschilderten Abwärtsbewegung des Wassers nach dem transspirirenden Laube hin.

IV. Das Welken und die Transspiration benetzt gewesener Sprosse.

Von Fried. Haberlandt ist folgende Thatsache zuerst mit aller Sicherheit constatirt worden. Wenn abgeschnittene Laubblätter für einige Zeit unter Wasser getaucht werden, so vertrocknen sie rascher als benetzt gebliebene Blätter. Dieses Factum erscheint um so auffallender, als die untergetauchten Blätter Wasser in nicht unbeträchtlicher Menge aufnehmen.

F. Haberlandt wurde zu der betreffenden Untersuchung durch einige Erfahrungen der Gärtner und Landwirthe geleitet. Es sollen nämlich im Regen geschnittene Blumen rascher welken als trocken geschnittene und im Thau oder kurz nach Regen gemähtes Gras schneller eintrocknen als trocken geschnittenes.

Über das Welken und Eintrocknen trocken und benetzt gewesener Blüthen hat F. Haberlandt keine Untersuchungen angestellt. Ich werde im nächsten Capitel darüber einige Daten bringen. In diesem Abschnitte soll die von dem genannten Forscher aufgefundene Thatsache in physiologischer Beziehung näher verfolgt werden.

Ich constatirte zunächst, dass abgeschnittene Sprosse sich genau so verhalten wie abgelöste Blätter. Es entsteht nun die Frage, wie sich Blätter und Sprosse, die sich noch in normalem Verbande mit der Pflanze befinden, verhalten, wenn sie unter Wasser gebracht und dann der Verdunstung ausgesetzt werden. Taucht man einen belaubten Spross (die betreffenden Versuche wurden mit *Atropa Belladonna*, *Mercurialis perennis*, *Dahlia variabilis*, *Ageratum mexicanum*, *Plantago Larpentae*, *Saxifraga sarmentosa*, *Zea Mays* u. m. a. ausgeführt) unter Wasser, schneidet man denselben dann nach einigen Stunden ab und lässt ihn an

der Luft welken, so verhält er sich nicht anders als ein abgeschnittener und ebenso lang untergetaucht gewesener Spross der Pflanze. Lässt man aber den untergetauchten Spross mit der Pflanze in Verband, so behält er seine Frische und Turgescenz. Hieraus folgt aber nicht nur, dass ein mit Wasser benetzt gewesener Spross stärker transspiriren muss als ein unbenetzter unter gleichen Verhältnissen befindlicher, sondern auch, dass er einen reicheren Wasserzufluss geniesst. Denn ein untergetauchter Laubspross gelangt bei längerer Einwirkung des Wassers in einen Zustand, in welchem er relativ viel Wasser abgibt, indem irgend welche, hier noch nicht näher zu erörternde Transspirationswiderstände geringer geworden sind. Wenn er nun trotzdem seine Frische und Turgescenz behält, so kann dies nur unter der Annahme verstärkter Transspiration und vermehrten Wasserzuflusses verstanden werden. Die nachfolgend mitgetheilten Versuche werden dieses merkwürdige Verhalten benetzter Sprosse noch näher erläutern.

Ich habe nach einer Pflanze gesucht, welche die angedeutete Erscheinung rasch zur Schau trägt, und fand eine solche in der in Gärten und als Topfpflanze so häufig cultivirten *Plantago Larpentae*.

Es wurden gleiche Sprosse eines im Topfe cultivirten Exemplars dieser Pflanze mit möglichster Sorgfalt ausgesucht und davon mehrere unter Wasser getaucht, einige sofort abgeschnitten und gleichfalls untergetaucht und die anderen einstweilen bloss markirt. Nach 24 Stunden wurden die untergetauchten mit der Pflanze in Verbindung gebliebenen Sprosse abgeschnitten, dessgleichen die trocken gebliebenen, markirten Zweige und folgende vergleichende Versuche angestellt.

1. Einer der im Verbande mit der Pflanze gebliebenen untergetauchten Sprosse wurde mit einem abgeschnittenen und gleichfalls untergetaucht gehaltenen Spross verglichen. Beide Sprosse wurden einfach unter gleichen Verhältnissen auf Filterpapier zum Trocknen hingelegt.

2. Zwei Sprosse, welche die gleiche Vorbehandlung erfahren hatten, wurden mit dem abgeschnittenen Stengelende in Wasser getaucht, so dass diese Sprosse Wasser saugen konnten.

3. Endlich wurde einer der untergetaucht gewesenen, aber noch im Verbande mit der Pflanze befindlicher Spross mit den übrigen unverändert gebliebenen Sprossen der Versuchspflanze verglichen.

Versuch 1. Nach anderthalb Stunden begannen beide Sprosse zu welken, nach 12 Stunden waren beide in gleichem Grade stark gewelkt. Nach 48 Stunden beide trocken. Es verhält sich also ein mit der Pflanze in Verbindung befindlicher untergetauchter Spross genau so wie ein abgeschnittener untergetauchter. Ich bemerke noch, dass ein frischer, unbenetzt gebliebener Spross später welkt und eintrocknet als ein benetzt gewesener.

Versuch 2. Beide Sprosse zeigten das gleiche Verhalten; beide hielten sich durch mehrere Tage in einem etwas schlaffen Zustande. Diese Schlaffheit wurde deutlich erkennbar, wenn die Sprosse mit trocken abgeschnittenen, sonst aber unter gleichen Verhältnissen befindlichen in Vergleich gesetzt wurden. Dass diese Sprosse leichter welken als normale, zeigte sich besonders deutlich bei Einwirkung des Sonnenlichtes. Hiebei wurden die untergetaucht gewesenen Sprosse nach einer halben Stunde welk, während die Vergleichssprosse sich fast gänzlich frisch erhielten. Auch dieser Versuch lehrt, dass ein abgeschnittener untergetauchter und ein im normalen Verbande gebliebener gleichfalls untergetauchter sich bezüglich der Transspiration ganz gleich verhalten. Weiter zeigt aber dieser Versuch, dass die Zuleitung des Wasser der starken Transspiration untergetaucht gewesener Sprosse nicht gewachsen ist, mit anderen Worten, dass unter diesen Verhältnissen die Leitungsfähigkeit der abgelösten Sprosse nicht ausreicht, um bei der starken Transspiration solcher untergetaucht gewesener Sprosse die Blätter mit der nöthigen

Versuch 2. Wassermenge zu versorgen. Wohl aber reicht die Leitungsfähigkeit eines nicht untergetaucht gewesenen, abgeschnittenen Sprosses aus, um denselben durch längere Zeit turgescent zu erhalten.

Versuch 3. Der untergetaucht gewesene Spross erhielt sich ebenso frisch wie die Vergleichssprosse. Dieser Versuch lehrt, dass trotz der relativ grossen Transspiration, welche bei dem untergetaucht gewesenen Spross angenommen werden muss, dessen Leitungsfähigkeit hinreicht, um die grossen Transspirationsverluste zu decken.

Um die Grösse der Transspiration benetzter und unbenetzter Sprosse kennen zu lernen, unternahm ich mehrere Experimente, theils mit abgeschnittenen Zweigen, theils mit bewurzelten Pflanzen. Zwei dieser Versuchsreihen seien in Kürze hier angeführt.

Versuche mit abgeschnittenen Sprossen von *Plantago Larpentae*. *a* wog im frischen Zustande 0·596, *b* 0·509 Grm. *a* blieb 14 Stunden unter Wasser, *b* wurde gleich zum Versuche benützt, mit dem Schnittende in eine mit Wasser zu Dreiviertel erfüllte Eprouvette eingetaucht, das Wasser mit einer Ölschichte gedeckt, so dass die Gewichtsabnahme der Wasserverdunstung des Sprosses entsprach. *b* wurde in gleicher Weise in den Versuch eingeführt, nachdem er sorgfältig mit Filterpapier abgetrocknet wurde.

Wasserverlust:

	von *a*	von *b*
In der 1. Stunde	11·26%[1]	7·19%
2. „	9·71	6·48
3. „	8·07	6·28
4. „	7·49	6·01
5. „	7·59	5·54
6. „	5·10	4·89
7. „	3·48	5·11
8. „	3·44	5·26

Aus den negativen Differenzen ergibt sich das relativ raschere Welken des Sprosses *a* von selbst.

[1] Bezogen auf das Lebendgewicht des Sprosses.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit waren in beiden Versuchsreihen die gleichen.

Versuche mit bewurzelten grünen Keimlingen von *Zea Mays*. *a* blieb durch 24 Stunden unter Wasser,[1] *b* wurde sofort zum Versuche benützt. Die Pflänzchen kamen mit den Wurzeln in der Eprouvette unter Wasser. Anwendung von Öl, um die Verdunstung der freien Wasserfläche zu hindern, wie im vorigen Falle. Nach Beendigung des Versuchs wurden Stengel und Blätter abgeschnitten, gewogen und auf dieses Gewicht die transspirirten Wassermengen bezogen. Gewicht der Blätter und Stengel von $a = 0 \cdot 408$, bei $b = 0 \cdot 398$ Grm.

Wasserverlust:

	von *a*	von *b*
In der 1. Stunde	5·85%	2·40%
2. „	4·44	2·47
3. „	2·60	0·84
4. „	7·01	1·13
5. „	3·57	1·71
6. „	3·71	1·74
7. „	3·42	1·48
8. „	3·10	0·90
9. „	3·43	1·21
10. „	3·31	0·92

Temperatur und Feuchtigkeit waren in beiden Versuchsreihen gleich. *a* gab im Ganzen 190 Mgrm., *b* 48 Mgrm. Wasser ab; die untergetaucht gewesene Pflanze also etwa viermal so viel als die unbenetzt gebliebene.

Um mich zu überzeugen, ob nicht die starke Transspiration benetzt gewesener Laubsprosse der Pflanze Schaden bringen

---

[1] Ein Parallelversuch lehrt, dass die Blätter bei einer 24stündigen Untertauchung 9·8% Wasser aufnehmen und rascher welken als nicht untergetaucht gewesene. Es scheint mir der Erwähnung nicht unwerth, dass Blätter und Stengel eines gleich alten etiolirten Keimlings unter gleichen Verhältnissen bloss 6·1% Wasser aufnahmen. Mit der ergrünten Pflanze verglichen, welkte der etiolirte Trieb später. was mit den übrigen Beobachtungen im Einklange steht.

könnte, falls sie von Boden her nicht mit der nöthigen Wassermenge versehen wird, stellte ich folgenden Versuch an.

Zwei gleiche in Töpfen gezogene Exemplare von *Plantago Larpentae* wurden durch längere Zeit in gleicher Weise behandelt, und namentlich auf gleiche Versorgung mit Wasser Bedacht genommen. Einige Tage hindurch erhielten die beiden Pflanzen gar kein Wasser. Die oberste Bodenschichte war staubtrocken geworden und der Beginn des Welkens liess sich an dem Schlaffwerden der Zweigspitzen bereits erkennen.

Eine der beiden achtzehn Sprosse tragenden Pflanzen (*a*) wurde bis auf drei Sprosse ganz unter Wasser versenkt, und durch 24 Stunden stehen gelassen. Die andere Pflanze (*b*) liess ich unverändert. Als *a* aus dem Wasser genommen wurde, transspirirten die untergetaucht gewesenen Sprosse so viel, dass sie nach 1—2 Stunden ganz schlaff geworden waren, während die drei nicht untergetaucht gewesenen Sprosse und die Vergleichspflanze noch ein unverändertes Aussehen darboten. Nach fünf Stunden war *a* bis auf die drei unbenetzt gebliebenen Sprosse ganz welk geworden. Die Benetzung der oberirdischen Theile mit Wasser hatte dieser vom Boden her mit Wasser nicht genügend versorgten Pflanze nichts genützt, vielmehr geschadet. Als hierauf die Topferde begossen wurde, erholte sich die Pflanze bald. In wenigen Stunden war das Laub wieder frisch geworden. Man sieht hieraus deutlich, dass die Benetzung der oberirdischen Organe mit Wasser der Pflanze nur dann nützt, wenn sie auch vom Boden her mit Wasser versorgt wird.

Der Thau scheint also für die Pflanze nur dann von Nutzen zu sein, wenn der Boden feucht genug ist, um die nach Bethauung stark transspirirende Pflanze mit der nöthigen Wassermenge versorgen zu können.

Da bei Regen nicht nur das Laub mit Wasser benetzt, sondern auch der Boden mit Wasser versehen wird, so dürfte, nach Aufhören des Regens, falls das Laub genügend benetzt und der Boden reichlich durchtränkt ist, eine gesteigerte Transspiration und eine beschleunigte Saftleitung eintreten.

Dieses Verhalten schien in biologischer Beziehung wichtig genug, um eine genauere Prüfung zu rechtfertigen.

Zunächst steht fest, dass die Blätter Wasser aufzunehmen befähigt sind. Die älteren Physiologen nahmen dies auch als gewiss an. Die betreffenden diese Anschauung stützenden Thatsachen geriethen aber in Vergessenheit, die Ansicht selbst wurde als unrichtig bezeichnet und verlassen und erst in neuerer Zeit gelang es den Bemühungen von Cailletet,[1] von Fr. Haberlandt[2] und Böhm[3] dieses Factum über jeden Zweifel zu erheben.

Doch ging man in der biologischen Ausdeutung dieses Factums zu weit, indem man annahm, dass das auf die oberirdischen Pflanzentheile gelangende Wasser den wasserbedürftigen Pflanzen stets zu Gute kommen müsse, was aber, wie wir gesehen haben, nicht ganz zulässig ist.

Man hat aber noch einen anderen wichtigen Punkt übersehen: Das Verhalten der Ober- und Unterseite des Blattes bei der directen Wasseraufnahme. Dass ein gänzlich unter Wasser getauchtes Blatt Wasser aufzunehmen befähigt ist, lässt sich nach den Versuchen der genannten Forscher nicht mehr bestreiten. Diesem Factum kommt auch eine directe biologische Bedeutung zu. Denn in der Natur ereignet sich thatsächlich durch starken Thaufall eine allseitige Benetzung der Blätter. Die Thaumenge ist an der Oberseite der Blätter in der Regel eine grössere. Häufig kann man an der Oberseite bethauter Blätter eine gleichmässige Wasserschichte wahrnehmen, während die Unterseite mit kleinen Tröpfchen übersäet erscheint. Nicht selten ist bloss die Oberseite des Laubes mit Thau beschlagen.

Bei Regen werden in der Regel bloss die Oberseiten der Blätter mit Wasser benetzt. Es gibt in dieser Beziehung mancherlei Ausnahmen. Blätter, welche stark aufgerichtet sind, also namentlich junge noch nicht in die transversal heliotropische Lage gerathene Blätter, werden gewiss häufig von Regen auch unterseits getroffen. Blätter die, sei es wegen starkem Geotropismus oder aus anderen Gründen von der transversalheliotropischen

---

1 Compt. rend. T. 73. (1871) p. 681 ff.

2 L. c. Bd. II, p. 130 (1877).

3 Über die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter der Feuerbohne. Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1877, Heft 1.

Richtung stark abweichen[1] wie z. B. die Blätter der Silberpappel *(Populus alba)*, vom Mehlbirnbaum *(Sorbus Aria)* werden bei Regen gleichfalls unterseits benetzt. Ganz besonders bemerkenswerth erscheint indess in biologischer Beziehung die Lage des welkenden Blattes. Die Blätter sehr vieler Pflanzen, namentlich zahlreicher Holzgewächse, rollen sich beim Welken häufig etwas ein, derart, dass die Oberseite concav wird. In diesem Zustande wird die Unterseite der Blätter häufig direct vom Regen getroffen und von der benetzten Stelle kann sich das Wasser auch über den übrigen Theil der Blattunterseite verbreiten. Aber auch wenn die Blätter in Folge des Welkens nach abwärts hängen, werden deren Unterseiten häufig, besonders bei Wind, vom Regen getroffen.

Man sieht also, dass bei starkem Thaufall beide Seiten, bei schwächerem hauptsächlich oder ausschliesslich die Oberseite, bei Regen in der Regel die Oberseite benetzt wird. Nur in Ausnahmsfällen, namentlich bei starkem Welken des Laubes, wird durch den Regen auch die Unterseite des Blattes vom Wasser benetzt.

Es scheint desshalb nicht unwichtig, zu untersuchen, wie sich Ober- und Unterseite der Blätter bei der Aufnahme des Wassers verhalten.[2]

Ich habe in Betreff dieser Frage zahlreiche Untersuchungen mit Pflanzen verschiedener Art angestellt und bin zu folgendem Resultate gelangt: In der Regel sind beide Blattflächen befähigt, Wasser aufzunehmen; gewöhnlich saugt aber die Unterseite weitaus stärker als die Oberseite.

---

1 Siehe Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen. Denkschriften der kais. Akad. d. Wiss., Bd. 43, Sep. Abd. p. 45.

2 Zur Lösung dieses Problems brachte bereits Duchartre in mehreren weiter unten citirten Abhandlungen einen Beitrag. Seine Versuche sind aber in methodischer Beziehung sehr mangelhaft. Er hat nämlich bei Feststellung der Wassermengen, welche Ober- und Unterseite der Blätter aufnehmen, übersehen, die Verdunstung auszuschliessen. Bei Ausserachtlassung dieses Momentes erhält man aber nicht die vom Blatte aufgenommene Wassermenge, sondern die Differenz zwischen aufgenommener und dunstförmig abgegebener Wassermenge, die unter Umständen, wie ich unten noch näher darlegen werde, sogar negativ ausfallen kann.

Zur Begründung dieses Satzes hebe ich aus meinen Beobachtungen die nachfolgenden Daten hervor.

Eine grössere Anzahl von gleich aussehenden Blättern von *Atropa Belladonna* wurde zum Versuche ausgewählt und von einer Partie der Wassergehalt bestimmt. Derselbe betrug 87·5%.

Sodann wurden vier Blätter im Gewichte von 1·470 Grm. bis auf die Blattstiele unter Wasser getaucht, und nach 24 Stunden gewogen. Ihr Gewicht betrug nunmehr 1·623 Grm., sie hatten also 0·153 Grm. — und auf Lebendgewicht bezogen, etwa 10·4% — Wasser aufgenommen.

Vier andere Blätter von annähernd gleichem Gewichte (1·502 Grm.) wurden mit den Unterseiten so auf das Wasser gelegt, dass der Blattstiel ausser Berührung mit der Wasserfläche stand. Nach 24 Stunden nahmen die Blätter unter diesen Verhältnissen 0·042 Mgr. — oder auf Lebendgewicht bezogen etwa 2·7% — Wasser auf.

Endlich wurden vier Blätter von 1·588 Grm. Gewicht mit der Oberseite so auf eine Wasserfläche gebracht, dass die Stiele nicht saugen konnten und so gleichfalls durch 24 Stunden belassen. Unter diesen Verhältnissen wurden die im Beginne des Versuches ganz turgescenten Blätter schlaff, sie verloren, auf Lebendgewicht bezogen, 37·4% Wasser.

Aus diesem Versuche scheint zu folgen, dass die Oberseite gar nicht saugt. Allein, es darf nicht übersehen werden, dass bei dieser Art der Versuchsanstellung die Blätter auch Wasser abgeben konnten, sowohl durch die Schnittfläche des Stiels als durch die mit dem Wasser nicht in Berührung gestandene Fläche.

Ich leitete desshalb eine neue Versuchsreihe ein. Die zu diesem Experimente benützten Blätter wurden gleichfalls sorgfältig ausgewählt. Die Blätter stimmten in Form, Grösse und Ausbildung miteinander überein und man durfte desshalb auf einigermassen vergleichbare Resultate rechnen. Von einem Theile der Blätter bestimmte ich den Wassergehalt. Die Blätter sahen ganz turgescent aus, hatten aber doch nur einen Wassergehalt von 74·25%.

Es wurden an den zum Versuche benützten Blättern die Schnittflächen mit Kitt verschlossen, um sowohl Aufnahne als Abgabe von Wasser durch die Wunde hintanzuhalten.

Vier so vorbereitete Blätter wurden ganz unter Wasser getaucht. Nach 24 Stunden hatten sie, auf Lebendgewicht bezogen, 17·4% Wasser aufgenommen.

Vier andere Blätter kamen auf ein mit Wasser halbgefülltes Uhrglas, sie berührten die Wasserfläche mit der Unterseite. Um die Verdunstung zu verhindern, wurde das so beschickte Uhrglas in den absolut feuchten Raum gebracht. Nach 24 Stunden erschienen diese Blätter ganz turgescent. Es zeigte sich, dass sie innerhalb dieser Zeit 9·1% Wasser aufgenommen hatten.

Einen ähnlichen Versuch stellte ich mit vier Blättern an, welche mit der Oberseite das Wasser berührten. Auch hier wurde die Verdunstung ausgeschlossen und erst nach 24 Stunden die Wägung vorgenommen. Die Wasseraufnahme betrug 3·9%.

Dass die beiden zuletzt gefundenen Procentzahlen sich nicht zu 17·4 addirten, ist wohl nicht auf ein verschiedenes Verhalten der Ober- beziehungsweise Unterseite, je nachdem sie nämlich allein oder zusammen saugten, sondern auf die Individualität der Versuchsblätter zurückzuführen. Es ist auch gewiss nicht anzunehmen, dass jedes Blatt den gleichen Wassergehalt besass und dass alle in völlig übereinstimmender Weise fungirten.

Wohl aber darf mit aller Bestimmtheit aus dem Versuche folgender Schluss gezogen werden: Die Blätter von *Atropa Belladonna* nehmen direct Wasser von aussen auf und zwar saugt sowohl die untere als die obere Seite; die erstere stärker als die letztere.

Ähnliche Versuche wurden mit den Blättern der Balsamine, von *Philadelphus coronarius*, *Syringa vulgaris*, *Ageratum mexicanum*, *Plantago Larpentae*, *Helianthus annuus*, *Celtis occidentalis*, *Sinapis arvensis* u. m. a. angestellt und ein analoges Resultat erhalten.

Für die weiter unten folgenden Beobachtungen ist es nicht unwesentlich, dass auch solche Blätter, welche an den oberen Blattseiten keine Spaltöffnungen besitzen, wie *Cyclamen europaeum*, *Syringa vulgaris*, *Celtis australis*, *Ailanthus glandulosa* etc. dennoch befähigt sind, mit der Oberseite Wasser aufzunehmen.

So nimmt beispielsweise ein Blatt von *Cyclamen europaeum* durch die Oberseite, wenn diese mit Wasser in Berührung steht im feuchten Raume in 48 Stunden 1·14—2·10% Wasser, bezogen

auf das Frischgewicht des Blattes, auf. Die Wasseraufnahme durch die Unterseite betrug innerhalb dieser Zeit 4·9—5·6%.

Schon diese Beobachtungen lassen mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Blätter auch unter natürlichen Verhältnissen Wasser von aussen aufnehmen, reichlich durch die Unter-, weniger reichlich durch die Oberseite. Allein die vorstehenden Versuche wurden mit abgeschnittenen Blättern angestellt. Eine Übertragung so gewonnener Resultate auf die normale Pflanze ist nicht ohne weiters gestattet und ein directer Nachweis der Wasseraufnahme durch die Blätter um so dringender geboten, als von Cailletet[1] die Behauptung aufgestellt wurde, dass die Blätter nur dann Wasser von aussen aufnehmen, wenn es ihnen von unten her in nur ungenügender Menge geboten wird. Er fand, dass in austrocknendem Boden stehende Blätter von aussen reichlich Wasser absorbiren, aber auf diesem Wege gar kein Wasser aufnehmen, wenn sie es von der Wurzel in für sie genügendem Masse erhalten können. Werden auf stark feuchtem Boden erwachsene Sprosse durch 12—24 Stunden unter Wasser getaucht, und dann abgeschnitten, so welken sie, wie wir oben gesehen haben, rascher als gleiche, nicht untergetaucht gewesene Sprosse. Solche rasch welkende Sprosse oder Blätter sind aber immer wasserreicher als unbenetzt gebliebene, wie oben gezeigt wurde.

Es wird sich im Verlaufe dieser Untersuchung (s. unten S. 249) herausstellen, dass eine merkliche Steigerung der Turgordehnung sich selbst dann einstellt, wenn die Blätter von im feuchten Raume cultivirten Pflanzen direct mit Wasser in Berührung kommen. Diese Turgorsteigung beruht entweder auf einer Vermehrung des Zellwassers, oder auf einer Wasseraufnahme seitens der Zellwand, welche bei gleichbleibender Wassermenge des Zellinhaltes und überhaupt bei gleichbleibendem Drucke der Zellflüssigkeit eine grössere Dehnung der Wände ermöglicht. In jedem dieser beiden Fälle muss das Blatt aber Wasser von aussen aufnehmen.

Es kann sohin nicht bezweifelt werden, dass selbst die Blätter von in feuchtem Boden befindlichen Pflanzen Wasser aufnehmen

---

[1] Compt. rend. T. 73 (1871) p. 681 und Ann. des sc. nat. 5. sér. T. XIV. (1872), p. 243.

können. Selbstverständlich wird diese Wassermenge geringer sein als jene, welche von welkenden Blättern aufgenommen wird. Die Versuche von Cailletet haben die reichliche Wasseraufnahme von Blättern welkender Pflanzen ergeben, und auch Böhm's[1] Beobachtungen haben dies erwiesen. Die viel geringere directe Wasseraufnahme frischer, nahezu oder völlig turgescenter Blätter ist aber Cailletet entgangen. Offenbar war die von ihm angewendete Methode genügend, um jene grosse Wassermenge, welche welkende, aber doch nicht ausreichend, um die kleinen Wasserquantitäten, welche frische Blätter aufnehmen, nachzuweisen.

Bezüglich der Einwirkung des Thaues, Regens, und überhaupt von aussen auf die Blätter einwirkenden Wassers darf mithin Folgendes ausgesagt werden:

So lange die Pflanze so viel Wasser im Boden findet, als zur Unterhaltung eines starken Transpirationsstromes erforderlich ist, begünstigt die Thaubildung die Wasseraufnahme, indem die benetzten Blätter nicht nur das Thauwasser aufsaugen, sondern, nach Verdunstung des Thauwassers befähigt sind, relativ grosse Wassermengen aus dem Boden aufzunehmen.

Findet aber die Pflanze im Boden nicht ein so grosses Wasserquantum, um einen starken Transspirationsstrom zu unterhalten, so wirkt der Thau auf die Pflanze schädlich. Für in trockenem Boden stehende, dem Verwelken nahe Pflanzen ist die Wasserzufuhr zu den Blättern, ohne genügende Durchfeuchtung des Bodens, geradezu schädlich.[2]

---

[1] L. c. Separatabdruck, p. 5.

[2] Die herrschenden Ansichten über die Bedeutung des Thaues stützen sich auf die oben genannten Untersuchungen Duchartre's und auf eine Arbeit von Sachs (Landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. III (1861) p. 45—51). Beide Forscher nehmen an, dass das Thauwasser nicht oder nur in ganz unerheblichem Masse aufgenommen wird und sehen die Bedeutung des Thaues für das Leben darin, dass derselbe, so lange er auf den Pflanzentheilen liegt, deren Transspiration verhindert. Sachs spricht sich hierüber folgendermassen aus (p. 50): „Die wichtigste Rolle scheint der Thau am Morgen bei Sonnenaufgang zu spielen. Wenn die in Nachtruhe versunkenen Pflanzen plötzlich von der Sonne getroffen werden, so würden sie welken,

Durch Regen wird einer noch nicht dem Verwelken nahen Pflanze mittelst der oberirdischen Organe nur wenig Wasser zugeführt, da bloss die nur wenig saugenden Oberseiten der Blätter beim Regen benetzt werden.

Einer im Welken befindlichen Pflanze, deren Blätter sich vom Rande aus nach oben wölben oder schlaff herabhängen, kommt aber der Regen in doppelter Weise zu Gute. Erstlich weil den Blättern, von der Unterseite her, reichliche Wassermengen zugeführt werden, und zweitens, weil durch die Benetzung des Blattes die Leitungsfähigkeit der Pflanze für Wasser erhöht wird und der durch den Regen durchnässte Boden genug Wasser enthält, um den nunmehr eingeleiteten starken Transspirationsstrom unterhalten zu können.

Zweifellos werden die Blätter mancher Gewächse ein abweichendes Verhalten zeigen. Es dürften beispielsweise die Blätter von solchen Landpflanzen, welche unterseits weniger Spaltöffnungen führen als oberseits mit der oberen Blattfläche des Wassers stärker saugen als mit der unteren. Ich habe indess darüber keine Untersuchungen angestellt. Es scheint ferner, dass an solchen Blättern, welche unterseits einen starken Haarfilz haben, die Saugkraft dieser Fläche nur eine relativ geringe sei. Während die gewöhnlichen Blätter, wenn sie mit der Unterseite auf der Wasserfläche schwimmen, viel später schlaff werden als wenn

---

da die Wurzeln in dem noch kalten Boden wenig thätig sind; der Thau schützt die Blätter vor plötzlich eintretender starker Transspiration nach Sonnenaufgang und so gewinnt die Pflanze Zeit in den Erregungszustand einzutreten, der dem Tag entspricht; sobald die Sonne den Thau abgetrocknet hat, ist die ganze Pflanze durch das Licht schon in den Erregungszustand versetzt, der die Wurzeln zu erhöhter Wasseraufnahme disponirt und den aufsteigenden Saftstrom beschleunigt, um die erhöhte Transspiration der Blätter zu decken. Wenn ich auch nicht zugeben kann, dass der Thau in grösserer Menge von den Blättern aufgesaugt wird, so möchte ich damit nicht gesagt haben, dass die im Thau enthaltenen Stickstoffverbindungen den Pflanzen nicht zu Gute kämen.“ Dass dieser Zufluss von Stickstoff in Form von Salpetersäure und Ammoniak so gut wie nichts für die Pflanze leistet, hat später eine sehr bekannte Untersuchung A. Mayer's gelehrt

ihnen die umgekehrte Lage gegeben wird, halten sich Blätter von *Populus alba* etwa gleich lang frisch, ob sie mit der Ober- oder Unterseite am Wasser liegen. Ja ich habe in einigen Fällen sogar ein längeres Turgescentbleiben von mit der Oberseite am Wasser schwimmenden Blättern der Silberpappel beobachtet.

Dennoch lehrt der genaue, bei Ausschluss der Verdunstung ausgeführte Versuch, dass die Unterseiten der Blätter dieses Baumes mehr Wasser zu saugen befähigt sind, als die Oberseiten.

Der Wassergehalt der Versuchsblätter betrug $61 \cdot 2^0/_0$ (Mittel aus drei Bestimmungen.)

Frische Blätter, welche mit der Oberseite auf dem Wasser schwammen, nahmen im absolut feuchten Raume in 24 Stunden im Mittel $25 \cdot 8^0/_0$ Wasser auf.

Andere Blätter, welche mit der Unterseite auf dem Wasser lagen, saugten unter den gleichen Verhältnissen im Mittel $30 \cdot 5^0/_0$ Wasser auf.

Völlig untergetauchte Blätter nahmen, innerhalb des gleichen Zeitraumes, $57 \cdot 2^0/_0$ Wasser auf. Sämmtliche Mittel wurden aus je drei Beobachtungen genommen. Man sieht, dass sich der ermittelte Werth der Gesammtsaugung beiläufig der Summe der beiden Saugungen nähert, was ja auch theoretisch gefordert wird.

Es ist also das Blatt der Silberpappel doch befähigt, mit der Unterseite mehr Wasser von aussen aufzunehmen als mit der Oberseite, trotz des starken Haarfilzes. Der Unterschied ist aber kein grosser. Ich bemerke noch, dass die Epidermis der Blattoberseite spaltöffnungsfrei ist, die untere Epidermis aber über 600 Spaltöffnungen pro Quadratmillimeter enthält.

Es gibt Pflanzen, deren Blätter von aussen nur wenig Wasser aufnehmen. So beobachtete ich, dass ein abgeschnittenes Blatt der *Hartwegia comosa*, mittleren Alters, in 24 Stunden bloss $2 \cdot 1^0/_0$ Wasser aufnahm. Ich bestimmte auch vergleichend die Wassermenge, welche im Verbande mit der Pflanze befindliche Blätter dieser Pflanze von aussen aufnehmen können. Es wurden sechs gleich entwickelte Blätter ausgewählt, drei davon abgeschnitten und auf den Wassergehalt geprüft, die drei anderen unter Wasser getaucht. Es mussten auch einige benachbarte Blätter untergetaucht werden. Nach 24 Stunden wurden die drei

ausgewählten Blätter sorgfältig abgetrocknet [1] und deren Wassergehalt bestimmt. Obgleich die Pflanze vor dem Versuche feucht gehalten würde und in stark feuchtem Boden stand, hatten die untergetaucht gewesenen Blätter Wasser aufgenommen. Die nicht benetzten Blätter enthielten 89·2, die untergetaucht gewesenen 90·4%. Die Wasseraufnahme betrug also bloss 1·2%.

Es dürfte wohl auch Blätter geben, welche gar nicht befähigt sind von aussen Wasser aufzunehmen. Wenigstens spricht in einigen Fällen der Augenschein hiefür. So sieht man auf horizontal ausgebreiteten Blattspreiten von *Tropaeolum majus* den Thau in Form grosser Tropfen liegen. Die Blattfläche wird durch das Thauwasser, wenigstens anscheinend, gar nicht benetzt.

Dass indess Blätter, welche mit einer Wachsschichte bedeckt sind, und geradezu unbenetzbar scheinen, dennoch von aussen Wasser aufnehmen können, lehrt *Sedum fabaria*. Ein im frischen Zustande abgelöstes Blatt dieser Pflanze wog 0·759 Grm. Unter Wasser getaucht nahm es in 12 Stunden 0·199 Grm. Wasser auf, also auf Frischgewicht bezogen circa 26%. An der Luft liegend nimmt es nach etwa 48 Stunden wieder das ursprüngliche Gewicht an und erscheint daher so frisch und turgescent, wie im Beginne des Versuchs. Im Vergleiche zu einem nicht benetzten Blatte trocknet es früher ein. Mit der Pflanze noch in organischem Verbande bleibende Blätter dieser Pflanze saugen gleichfalls von aussen Wasser auf, halten sich aber später, trocken gehalten, turgescent.

Durch weiter fortgesetzte Untersuchungen werden sich gewiss viele Beziehungen zwischen dem anatomischen Bau der Pflanze einerseits und andererseits der Fähigkeit der Blätter, von aussen Wasser aufzunehmen und der natürlichen Wasserver-

---

[1] Die Abtrocknung der Oberfläche geschah mit grösster Sorgfalt. Um aber eine durch nicht vollkommene Beseitigung des adhärirenden Wassers bedingte Fehler zu vermeiden, wurden auch die trocken gehaltenen Vergleichsblätter auf einige Augenblicke unter Wasser getaucht, dann sorgfältig abgetrocknet, und dann erst die Wasserbestimmung vorgenommen. Ein etwaiger Fehler erschien desshalb im Resultate eliminirt oder auf ein Minimum reducirt.

sorgung der Pflanzen überhaupt ergeben. Ich muss aber einstweilen verzichten, diesen in biologischer Beziehung höchst interessanten Gegegenstand weiter zu verfolgen. —

Vergleicht man die Blätter der gewöhnlichen Landpflanzen mit denen der Wassergewächse, deren Laub schwimmt oder untergetaucht ist, so ergibt sich folgender Unterschied. Die ersteren welken langsamer und vertrocknen bei mittlerer Temperatur und Feuchtigkeit erst sehr spät. Das Laub der Wasserpflanzen hingegen welkt rasch und trocknet schnell ein. Ein Blatt von *Trapa natans* ist schon nach 1—2 Stunden ganz schlaff und einige Stunden später schon hart und trocken, während die Blätter der Landpflanzen erst in einem bis mehreren Tagen diesen letzteren Zustand annehmen.

Wenn aber die Blätter der Landpflanzen unter Wasser getaucht werden, so ergibt sich beim Welken und Trocknen kein Unterschied im Vergleiche mit den Blättern der Wassergewächse. Die Blätter der Landpflanzen kommen also nach Benetzung mit Wasser in einen Zustand, welcher für submerse oder schwimmende Blätter der normale ist.

Niemals nimmt das Blatt einer Landpflanze, wenn es bloss von der Wurzel her mit Wasser versorgt wird, diesen Charakter an.

Wenn also ein Spross einer Landpflanze unter Wasser getaucht wird, aber im normalen Verbande mit der Pflanze bleibt, so ist der Zustand, den ein solcher Zweig angenommen hat — seine Fähigkeit, das Wasser relativ stark abzugeben und zu leiten — nicht etwa eine Folge der Wasseraufnahme von den Wurzeln oder der benachbarten Sprossen her, sondern eine Folge directer Absorption des Wassers von aussen her.

Für die Richtigkeit dieser Aussage sprechen folgende Thatsachen.

Von einer im feuchten Boden befindlichen *Atropa Belladonna* wurden zwei Äste unter Wasser getaucht und darin 12 Stunden belassen. Von einem anderen Spross gleichen Aussehens wurden die Blätter abgenommen, sofort gewogen und deren Wassergehalt ermittelt. Derselbe betrug 87·5%. Die Blätter eines der untergetauchten Sprosse hatten aber einen Wassergehalt von 91·5% angenommen. Nach Beendigung des Versuchs wurde mit frischen nicht untergetaucht gewesenen Blättern eine neuerliche Wasser-

bestimmung vorgenommen, wobei 86·9% Wasser erhalten wurden. Da nun der zweite untergetauchte Spross bei der Herausnahme aus dem Wasser ganz normal blieb und wie die Nachbarsprosse weiter vegetirte, so kann die in der That sehr auffällig starke Wasserzunahme eines untergetauchten Sprosses nicht als etwas Abnormes oder Krankhaftes angesehen werden. Bedenkt man, dass bei sehr lange andauerndem Regen benachbarte Blätter förmlich aneinander kleben, also durch eine Wasserschicht miteinander verbunden sind, so dürften unter solchen Verhältnissen die Blätter thatsächlich ein erhebliches Wasserquantum von aussen aufnehmen.

Eine im Topfe cultivirte *Plantago Larpentae* wurde in den feuchten Raum gebracht, nachdem vorher der Boden stark begossen wurde. Nach drei Stunden wurde ein Spross abgeschnitten und gewogen. Hierauf unter Wasser gebracht, nahm er noch 11·5% Wasser auf. Die Wassermenge eines aus dem feuchten Raume genommenen Sprosses betrug (Blätter und Stengel zusammengenommen) 61·9%. Ein nicht abgeschnittener untergetaucht gewesener Zweig der im feuchten Raume gestandenen Pflanze wies aber einen Wassergehalt von 68·2% auf.

Diese und mehrere andere Versuche, auf deren Wiedergabe ich aber, um nicht zu ermüden, verzichte, zeigen also, dass die Sprosse von Pflanzen, welche vom Boden her auf das Maximum von Wasser gesättigt sind, da sie im feuchten Raume standen und ihre Wurzeln im nassen Boden sich befanden, dennoch von aussen her Wasser noch aufzunehmen befähigt sind.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Wassermengen, welche in den Blättern eines untergetauchten Sprosses eintreten, grösser sind als das Wasserquantum, welches sich darin nachweisen lässt, vorausgesetzt, dass die Nachbarzweige transspiriren, was ja der gewöhnliche Fall ist. Denn, wie oben (pag. 228 ffd.) gezeigt wurde, wird untergetauchten Blättern das Wasser durch die Verdunstung benachbarter Sprosse entzogen. Diese Wassermenge entgeht natürlich der directen Beobachtung, da bloss das im Blatte am Ende des Versuchs vorhandene Wasser bestimmt wurde. Dies entspricht aber bloss dem Unterschiede zwischen dem auf-

genommenen (nebst vorhanden gewesenen) und dem an die transspirirenden Organe abgegebenen Wasserquantum.

Aus diesen Daten und deren Interpretation geht aber hervor, dass die oftmals aufgetauchte, namentlich von Duchartre[1] mehrfach ausgesprochene Behauptung, derzufolge Thau- und Regenwasser von den Blättern nicht aufgenommen wird, nicht richtig sein kann, und dass ferner, wie übrigens schon oben nachgewiesen wurde, selbst die von Cailletet[2] ausgesprochene Ansicht, dass die Blätter erst bei geringem Wassergehalt die Fähigkeit haben sollen, von aussen tropfbares Wasser aufzunehmen, keine oder doch nur eine beschränkte Geltung haben könne.

Schliesslich soll noch versucht werden, das merkwürdige Verhalten untergetaucht gewesener Sprosse zu erklären.

Die Annahme scheint wohl am berechtigtsten, dass die Zellen welche mit dem Wasser in Berührung kommen, dasselbe aufnehmen und eine Quellung der Membran herbeiführen, welche ein leichteres Durchströmen des Wassers gestattet, indem die Micellen auseinanderweichen, grössere Wasserquantitäten zwischen den letzteren sich ansammeln und so die Wasserbahnen erweitert werden.[3]

Welche Zellen der Quellung unterliegen, scheint wohl nicht zweifelhaft zu sein. Es sind alle Zellen, welche mit dem Wasser in directen Contact kommen, also nicht nur die Elemente der oberen und unteren Epidermis, sondern auch die Paremchymzellen, welche die Intercellularen des Schwammparenchyms begrenzen.

Zu diesen Intercellularen kann das Wasser direct nur durch die Spaltöffnungen gelangen, es haben desshalb auch diese eine Beziehung zur Wasseraufnahme der Blätter; dass aber eine Aufnahme tropfbaren Wassers auch ohne Zuhilfenahme der Spaltöffnungen stattfinden kann, ergibt sich aus der Saugung der oberen

---

[1] Recherches sur les rapports des plantes avec la rosée. Bull. de la Soc. bot. de France. T. IV. 1857, p. 940. Compt. rend. 1858, T. 46, p. 205. Ferner: Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec la rosée et les brouillards. Ann. des sc. nat. 1861, 4. Sér. T. XV, p. 109—160.

[2] S. die Anmerkung auf p. 36.

[3] Directe Versuche über die Verringerung der Verdunstungswiderstände bei zunehmender Quellung wurden von Reinke angestellt. (S. dessen Abhandlung über Quellung in Hanstein's bot. Abhandlungen, Bd. IV, 1. Heft, p. 52 ff.)

Blattseite von *Cyclamen* (s. oben p. 243) und *Syringa*, welche frei von Spaltöffnungen sind.

Da der Eintritt des Wassers in die Blätter von aussen her unabhängig von der Verdunstung der Blätter stattfindet, so dürfte derselbe ausschliesslich auf Capillarität, Imbibition und Diffusion zurückzuführen sein. Dass die durch directe Wasseraufnahme gesteigerte Imbibition der Zellwände auch die Aufnahme des Wassers von aussen befördert, scheint mir zweifellos. Auch dürfte der gesteigerte Wassergehalt der Zellwand selbst bei gleichbleibender osmotischer Spannung der Zellhäute zu einer grösseren Turgorspannng der Zellen führen. Es gewinnen die Blätter von *Atropa Belladonna*, wenn sie in Wasser durch 24 Stunden liegen, nachweislich an Fläche und ziehen sich solche Blätter in Salzlösungen auch etwas stärker zusammen als unbenetzt gebliebene Blätter, was sich nur auf Turgordehnung der Elemente des von aussen wasseraufnehmenden Blattes zurückführen lässt. Bei *Atropa* beträgt die Oberflächenvergrösserung, welche das Blatt einer im feuchten Raume gestandenen Pflanze beim Untertauchen nach 17 Stunden erfuhr 0·8—1·2°/$_0$. Die Turgordehnung ist also keine grosse, aber, wie ich mich bei mehrmaliger Wiederholung des Versuchs überzeugte, eine stets und sicher wahrnehmbare. Welkende Blätter werden aber selbstverständlich eine weitaus grössere Turgordehnung beim Untertauchen erfahren. Die verstärkte Transspiration und beschleunigte Wasserbewegung benetzt gewesener Blätter kömmt also wahrscheinlich in folgender Weise zu Stande. Die Wände der mit dem Wasser direct in Berührung kommenden Zellen (Oberhaut- und Schwammparenchymzellen) quellen, und werden durch den Druck des Zellinhaltes gedehnt; durch das Zusammenwirken beider Processe werden die Micellen der Wand auseinander gedrängt und die Bahnen des Wassers in den Membranen erweitert, was eine gesteigerte Transspiration und ein stärkeres Nachschieben der Wassermoleküle vom Zellinhalte aus zur Folge haben muss.

Ich möchte noch hinzufügen, dass auch die Spaltöffnungen sowohl bei der directen Aufnahme des Wassers als auch bei dem Phänomen des relativ raschen Welkens benetzt gewesener Blätter

betheiligt sein dürften. Ich habe diesen Einfluss nicht verfolgt. So viel ist aber doch von vornherein klar, dass bei der Wasseraufnahme die Spaltöffnungen wenigstens indirect betheiligt sein müssen, sonst wäre ja die relativ starke Wasseraufnahme der so spaltöffnungsreichen Blattunterseite und das Eindringen des Wassers in die Intercellularen des Schwammparenchyms nicht wohl zu begreifen. Dass das Wasser aber die Intercellularen geradezu erfüllen kann zeigt sich, wenn die Untertauchung der Blätter über Gebühr fortgesetzt wird. Dann erscheinen in Folge vollständiger Injection der Intercellularen die Blätter transparent. Es soll indess nicht in Abrede gestellt werden, dass bei der Injection der Intercellularen auch der osmotische Druck der Parenchymzellen mitwirkt. Ist das Blatt welk, so zeigt sich beim Untertauchen eine sehr rasche Aufsaugung des Wassers, was sich sehr leicht durch die bekannte Auffindung H. v. Mohl's erklärt, derzufolge die Spalten der Stomate eines welken Blattes bei Berührung mit Wasser für einige Zeit sich sehr erweitern, wodurch also das Eindringen des Wassers in die Intercellularen begünstigt wird. Später verengern sich in Folge osmotischer Saugung der Epidermiszellen wieder die Spalten, so dass dem Vordringen des Wassers in die Luftgänge des Schwimmparenchyms eine Grenze gesetzt ist. Dass das relativ rasche Welken benetzt gewesener Blätter nicht ausschliesslich auf die Function der Spaltöffnungen gesetzt werden darf, zeigt sich darin, dass untergetauchte und dann mit der Unterseite auf dem Wasser schwimmende, oberseits keine oder wenige Spaltöffnungen führende Blätter erschlaffen; auch trocknen abgezogene Oberhäute untergetauchter Blätter rascher ein, als unbenetzt gebliebene. Doch soll damit nicht die Betheiligung der Spaltöffnungen bei dem in Rede stehenden Processe geläugnet werden. Im Gegentheile; ich meine, dass bei untergetaucht gewesenen Blättern, kürzere oder längere Zeit nach dem Beginne der Transspiration sich ein Zustand einstellt, in welchem die Spalten der Stomata weit geöffnet sind und so der Verdunstung Vorschub geleistet wird. Es könnte dies eintreten, wenn die Zellen der benetzt gewesenen Oberseite rasch ihren Turgor einbüssen. Wie sehr aber die Transspiration des Blattes sich steigern müsste, wenn die Spalten der Stomata weit geöffnet wären und so die Intercellularen des Schwammparenchyms in erhöhtem Grade mit

der Atmosphäre communiciren würden, leuchtet von selbst ein. Es scheint mir werth, diesen Gegenstand einer speciellen Untersuchung zu empfehlen.

Es ist oben auch gezeigt worden, dass junge Sprossgipfel abgeschnittener Sprosse unter Wasser welken, wenn das am Stamme tiefer stehende Laub transspirirt, aber wieder turgescent werden, wenn das in die Luft ragende Laub zu vertrocknen beginnt, ferner, dass auch die welkenden Sprosse bewurzelter Pflanzen durch directe Wasseraufnahme normalen Turgor gewinnen. Namentlich die Stammenden zeigen dies, wie oben gezeigt wurde auf das Deutlichste. Es haben mithin auch die jungen Stengelenden die Fähigkeit, Wasser von aussen aufzunehmen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass sowohl Fried. Haberlandt als Böhm das rasche Welken benetzt gewesener Blätter zu erklären versucht haben.

Haberlandt hat sein Augenmerk nur auf abgeschnittene Blätter gerichtet und vor Allem die praktischen Consequenzen des raschen Trocknens abgeschnittener Pflanzentheile gezogen. Die rein physiologischen Erörterungen lagen ihm ferne. Er fasste sich desshalb bezüglich des Zustandekommens der Erscheinung sehr kurz und äussert sich darüber folgendermassen:[1] „Durch die Benetzung oder durch das Einweichen wird die imbibitionsfähige Oberhaut der Blätter mit Wasser durchtränkt und die Wasserleitung aus den inneren, Zellsaft führenden Zellen der Blätter nach aussen hergestellt. Dieselbe ist nun so energisch, dass ein Austrocknen der Oberhaut verhütet und durch dieselbe mehr Wasserdampf abgegeben wird, als wenn eine solche Benetzung nicht stattgefunden hätte.“ In einem wesentlichen Punkte fällt, wie man sieht, meine Erklärung mit der von F. Haberlandt gegebenen überein, darin, dass auch ich in einem Zustand der Zellwand den Grund für die verstärkte Wasserleitung benetzt gewesener Organe finde. Darin unterscheiden sich aber unsere Erklärungen, dass ich direct die Quellung der Zellhäute als Ursache des Phaenomens betrachte, ferner, dass er den veränderten Zustand der Oberhaut in erster Linie als massgebend bei der Erscheinung ansieht, was mit meinen Beobachtungen sich nicht wohl vereinigen

---

[1] L. c., p. 136.

lässt. Weitaus mehr leisten nämlich hierbei direct die die Intercellularen des Schwammparenchyms begrenzenden Elemente und indirect die Spaltöffnungen.

Böhm[1] hat über das relativ rasche Welken benetzt gewesener Blätter folgende Ansicht ausgesprochen: „Abgewelkte Blätter, welche durch Einsenken unter Wasser wieder ihr normales Aussehen bekommen haben, vertrocknen nun an der Luft viel schneller als solche, welche eben erst abgeschnitten wurden. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich diese (bei getödteten Blättern schon längst bekannte) Erscheinung als die Folge einer molecularen Umlagerung des Protoplasmas auffasse."

Es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass, wenn man alle zur Erklärung unserer Erscheinung heranziehbaren Möglichkeiten bedenkt, auch die nicht ausgeschlossen ist, welche Böhm im Auge hatte, nämlich eine durch die Wasserwirkung eintretende Veränderung des Protoplasmas. Welcher Art dieselbe sein soll, hat Böhm nicht angegeben und hat so eigentlich darauf verzichtet, die Erscheinung zu erklären, denn er hat einen ursächlichen Zusammenhang zwischen dem Zustand des Protoplasmas und der verstärkten Abgabe und Leitung des Wassers nicht dargelegt.

Wäre thatsächlich ein solcher Zusammenhang vorhanden, so müsste der Zustand des Protoplasmas, welcher bei Blättern von Landpflanzen nur zeitweilig, nämlich bloss bei oder nach der Benetzung eintritt, identisch sein mit jenem, der die Protoplasmen submerser und schwimmender Blätter zeitlebens beherrscht.

Ich bemerke noch schliesslich, dass ich das Protoplasma der Zellen (Oberhaut und Mesophyll) untergetauchter und unbenetzt gebliebener Blätter verglichen und diesbezüglich keinen Unterschied aufgefunden habe.

V. Das Welken benetzter Blüthen.

Wie schon oben angedeutet wurde[2], soll das Frischbleiben abgeschnittener Blüthen durch Benetzung mit Wasser beeinträchtigt werden und desshalb ziehen es die Gärtner angeblich vor, für Sträusse bestimmte Blumen im unbenetzten Zustande zu

---

1 L. c., Separatabdruck p. 3.

2 Auf Grund einer Äusserung von Fried. Haberlandt. S. oben p. 234.

pflücken. Bethaute, vom Regen nass gewordene Blüthen sollen allzu rasch welken.

Ich habe von Gärtnern eine fast gegentheilige Äusserung vernommen. Es sollen nämlich die Blüthen selbst ein sehr starkes Besprengen mit Wasser vertragen. Abgeschnittene Blüthen werden, wenn sie nicht sofort zum Winden eines Strausses dienen, thatsächlich von den Gärtnern stark mit Wasser bespritzt. So behandelte Blüthen sollen länger ihr frisches Aussehen behalten, als unbenetzt gebliebene.

Es geht also aus den Erfahrungen der Gärtner in dieser Beziehung nichts Bestimmtes hervor. Die Frage nach der Haltbarkeit benetzt gewesener Blüthen hat aber begreiflicherweise sowohl in physiologischer als biologischer Beziehung ein hohes Interesse und ladet zur Lösung um so mehr ein, als die analoge, auf das Laub bezügliche Frage, wie oben gezeigt wurde, zu bestimmten und ganz merkwürdigen Resultaten führte.

Schon der erste einschlägige Versuch lehrte, dass Blüthen existiren, die in Betreff der Wirkung des von aussen auf sie einwirkenden Wassers ein anderes Verhalten darbieten als die Blätter.

Es wurden Sprosse der Balsamine, welche sowohl mit Blüthen als Blättern versehen waren, abgeschnitten und unter Wasser getaucht. Nach 1, 2, 3 und 4 Tagen wurde je ein Spross aus der Flüssigkeit herausgenommen und mit dem Stengel ins Wasser gestellt, um allzu rasches Eintrocknen zu verhindern. In jedem der Versuche welkte das Laub früher als die Blüthe; letztere erhielt sich so lange wie eine nicht untergetaucht gewesene Blüthe, ja in mehreren Fällen sogar länger. Am interessantesten verhielt sich der vier Tage lang unter Wasser gelegene Spross. Laub und Blüthe waren vollkommen frisch geblieben, sämmtliche Blätter erschienen stark turgescent. Der Spross wurde Abends mit dem abgeschnittenen Stengelende ins Wasser gestellt; *am nächsten Morgen war er vertrocknet, die Blüthen aber zum Mindesten anscheinend vollkommen unverändert.*

Ich habe eine sehr grosse Zahl ähnlicher Versuche unternommen, welche mich zu dem Resultate führten, dass in der Regel die Blüthen eine langandauernde Benetzung unbeschadet ihrer

Dauerhaftigkeit vertragen, dass aber auch Blüthen existiren, denen langandauernde Benetzung schadet, und endlich andere, bei denen das Untertauchen unter Wasser entschieden conservirend wirkt.

Als Gewährspflanzen für die Regel führe ich an: *Achillea Millefolium*, *Galium Mollugo*, *Silene inflata*, *Sinapis arvensis*, *Tunica Saxifraga*, *Impatiens Balsamina* und *Dahlia variabilis*.

Früher welken, wenn vorher durch längere Zeit benetzt: *Helianthus annuus*, *Lamium purpureum* und *L. maculatum*, *Antirrhinum majus* und *Cornus alba*.

Entschieden begünstigend auf die Haltbarkeit der Blüthen wirkt das Untertauchen unter Wasser auf die Blüthen von *Lycium barbarum*, *Centaurea Cyanus*, *Aster novi Belgii*, *Zinnia elegans*.

Zur näheren Begründung der bezeichneten Fälle mögen folgende Beispiele dienen.

Mit Blüthenständen versehene Laubstengel von *Achillea Millefolium* wurden unter Wasser getaucht und über Nacht (durch 14 Stunden) so belassen. Herausgenommen und mit den frisch angeschnittenen Stengeln ins Wasser gestellt, hielten sich die Blüthen so lange wie nicht untergetaucht gewesene. Nach dreitägigem Stehen an der Luft ergab sich zwischen beiden Versuchssprossen keinerlei Unterschied.

Ein Gleiches zeigten mit Blüthen besetzte Laubsprosse von *Galium Mollugo*.

Ein Spross von *Silene inflata* mit eben geöffneten Blüthen wurde unter Wasser getaucht und mit einem gleichen Zweig, der bloss mit dem abgeschnittenen Stengelende im Wasser sich befand, stehen gelassen. Die Blüthen blieben 14 Stunden unter Wasser, ohne dass eine sichtliche Veränderung sich eingestellt hätte. Aus dem Wasser herausgenommen und mit dem Vergleichsspross völlig gleich gehalten, zeigte sich, dass nach 24 Stunden die Corollen der untergetaucht gewesenen Blüthen noch unverändert waren, während die Blüthenblätter am Vergleichssprosse sich bereits nach innen eingerollt hatten, was an den ersteren erst nach weiteren 24 Stunden eintrat. Die Verschrumpfung der Corollen trat in beiden Fällen anscheinend gleichzeitig, nämlich nach drei Tagen ein.

Es wurden zwei gleich alte und gleich aussehende Blüthenköpfe einer rothblühenden gefüllten Georgine, von denen einer

durch 10 Stunden unter Wasser stand, der andere bloss mit dem Stengelende ins Wasser tauchte, mit einander verglichen. An ersterem fielen einige Randblüthen alsbald ab, sonst verhielt sich derselbe, nachdem er aus dem Wasser genommen wurde, ganz so wie der nicht untergetaucht gewesene. Bei Wiederholung des Versuches erhielt sich die benetzt gewesene Blüthe sogar um etwa einen Tag länger, als die unbenetzt gebliebene.

An der Grenze zwischen dem regelmässigen Falle und dem zweiten obengenannten steht die Sonnenblume (*Helianthus annuus*).

Einige frische Laubblätter derselben wurden mit isolirten, frisch aus den Blumenköpfen herausgenommenen Blüthen durch 10 Stunden unter Wasser stehen gelassen. Aus dem Wasser genommen zeigte sich, dass die Laubblätter über Nacht (in 14 Stunden) vertrockneten (frische, nicht untergetauchte Blätter, welche vergleichshalber neben dieselben hingelegt wurden, erschlafften bloss), während die Corollen fast ganz frisch erschienen. Doch zeigte sich im Vergleiche mit frischen nicht untergetaucht gewesenen Blättern ein kleiner Unterschied; letztere erschienen merklich turgescenter.

Blüthensprosse von *Lamium maculatum* blieben sechs Stunden unter Wasser. Herausgenommen verhielten sich die Blüthen genau so wie nicht untergetaucht gewesene. Bei 8—10stündigem Verweilen im Wasser welkten sie gleichzeitig oder etwas früher als normal gebliebene. Wurden die Blüthen aber durch 20—24 Stunden unter Wasser gehalten, so nahmen sie eine deutlich wahrnehmbare Transparenz an und welkten dann merklich rascher als die unbenetzt gelassenen.

Noch deutlicher zeigte sich die Einwirkung des Wassers auf die Blüthen von *Antirrhinum majus*. Lässt man die Blüthen 1—9 Stunden unter Wasser, so welken sie nicht früher als trocken belassen. Über diese Zeit hinaus macht sich der Einfluss des Wassers schon bemerkbar. Namentlich wenn man das Wasser 24 Stunden einwirken lässt, tritt das frühzeitige Welken sehr scharf hervor. Die Corollen werden bei so lange andauernder Wirkung des Wassers ganz transparent, in Folge aussergewöhnlich hoher Turgescenz hart, auffällig elastisch. Bei noch nicht völlig entwickelten Corollen tritt der Unterschied bei weitem nicht so klar hervor.

Durch 10 Stunden unter Wasser gehaltene Blüthen von *Cornus alba* erhielten sich 4—5 Tagen frisch, dann lösten sich die sichtlich gewelkten Corollblätter ab. Blüthen von trocken gehaltenen, mit dem Stengel in Wasser gestellten Sprossen blieben 6—9 Tage unverändert; dann erst trat Welken und Ablösung ein.

Über die Blüthe von *Lycium barbarum* ist schon oben[1] berichtet worden, dass sie an der Luft sich rasch entfärben und vertrocknen, auch im feuchten Raume sich nicht lange halten, während, wenn sie unter Wasser getaucht werden, sich nicht nur die Blüthenfarbe, sondern auch der Turgor der Corollen auffallend lange erhält. Es ist noch zu bemerken, dass benetzte oder untergetauchte Corollen weit geöffnet sind und die Kronzipfel in Folge relativ stärkerer Turgescenz der gegen das Innere der Blüthe gewendeten Gewebsparthien der Corollenblätter stark nach hinten geschlagen sind, was das Geöffnetbleiben begünstigt.

Unter Wasser getauchte Blüthenköpfe von *Centaurea cyanus* verhalten sich ähnlich so. Auch hier erhält sich die Blüthenfarbe länger und das Verwelken der Corollen stellt sich um 1—2 Tage später ein als bei unbenetzt gebliebenen Blüthen: An abgeschnittenen und mit den Stengelenden ins Wasser gestellten Sprossen verfärben sich die Blüthen in 1—3 Tagen vollständig, sie erscheinen schmutzigweiss, während untergetauchte Blüthen nach Ablauf dieser Zeit an Färbung anscheinend noch nichts eingebüsst haben. Auch hier ist, wie bei *Lycium barbarum*, der Blüthenfarbstoff Anthokyan, nebenher tritt aber ein durch Alkalien sich gelb färbender Stoff auf, so dass die Corollen mit Alkalien behandelt, nicht wie *Lycium*-Blüthen blau, sondern grün werden.

Die Blüthen der Zinnien behalten ihre Farbe, wenn sie unter Wasser getaucht sind, durch acht Tage, und wenn das Wasser täglich erneuert wurde, noch länger, während an abgeschnittenen, trocken gehaltenen Blüthen sich in 1—2 Tagen jene Verfärbungen einstellen, welche oben[2] genau beschrieben wurden.

Ich habe schon oben (p. 225) den Nachweis geführt, dass das Verschwinden des Wassers aus der Blüthe nicht die Ursache der Verfärbung desselben sein könne, denn im absolut feuchten

---

1 Anmerkung auf p. 225.

2 S. p. 219.

Raume verfärbt sich die Blüthe gleichfalls rasch, auch behalten manche Blüthen, z. B. die *Zinnia*, die Kornblume etc. nach raschem Trocknen ihre Farbe. Ich habe nun zu entscheiden versucht, ob die Zerstörung des Pigmentes nicht auf einer Oxydation beruhe. Da das Sauerstoffquantum, welches den Blüthen durch die Luft zugeführt wird, ein weitaus grösseres ist als jenes, welches den unter Wasser getauchten Blüthen in Form eines absorbirten Gases geboten wird, so könnte die conservirende Wirkung des Wassers gegenüber den genannten Blüthen auf einer schwächeren Oxydation des Pigments beruhen.

Um dies zu prüfen wurden frische Blüthen von *Centaurea Cyanus* in einer flachen Schale unter Wasser (Hochquellenwasser) getaucht. Eine andere Partie frischer Blüthen wurde unter Wasser versenkt, nachdem dasselbe durch Kochen seines absorbirten Sauerstoffs beraubt wurde. Selbstverständlich wurden die Blüthen erst nach erfolgter Abkühlung des Wassers eingeführt. Um den Sauerstoff auszuschliessen, erfolgte die Aufstellung der Blüthen in Eprouvetten über Quecksilber. Endlich wurden noch Blüthensprosse, die mit dem Schnittende in Wasser tauchten, in den Vergleich einbezogen.

Nach zwei Tagen waren die Blüthen der mit der Luft in Berührung gestandenen Sprosse entfärbt (weiss). Die unter gewöhnliches Wasser getauchten Blüthen begannen am sechsten Tage sich zu entfärben, die unter sauerstofffreigemachten Wasser aufbewahrten Blüthen waren nach zehn Tagen noch blau, die Färbung wurde aber immer blässer und blässer, offenbar in Folge langsamer Diffusion des Farbstoffes aus der Blüthe.

Nach diesem Versuche, der mit gleichem Erfolge mehrmals wiederholt wurde, ist nicht daran zu zweifeln, dass das Verschwinden des Anthokyans aus den Blüthen der genannten Pflanzen auf Oxydation zurückzuführen ist. Freilich ist mit Rücksicht auf den Umstand, dass manche anthokyanhältige Blüthen ihre Farbe unverändert erhalten, zu erwägen, ob nicht in unseren Fällen neben dem Anthokyan leicht oxydirbare Substanzen in den Zellen auftreten, welche erst in Folge ihrer Oxydation das Pigment zerstören.

Unter Wasser getauchte Blüthen von *Aster novi Belgii* halten sich nach etwa 10stündiger Einwirkung der Flüssigkeit etwas

länger frisch als normale. Selbst verwelkende und in Folge des Wasserverlustes (nach innen) eingerollte Blüthen nehmen unter Wasser getaucht das normale Aussehen an und halten sich merklich länger als abgeschnitten und unbenetzt gebliebene.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen ist ersichtlich, dass es Blüthen gibt, welche nach der Benetzung mit Wasser ein ähnliches Verhalten darbieten wie benetzte und dem Welken ausgesetzte Blätter. Am deutlichsten lehren dies die Corollen von *Antirrhinum majus.*

Offenbar tritt bei diesen und wahrscheinlich bei allen Blüthen in Folge des Benetzens mit Wasser derselbe Process ein, wie bei den Blättern und nur dem Grade nach ergibt sich ein Unterschied.

Die wohl immer vorhandenen, in einzelnen Fällen (*Antirrhinum majus, Aster novi Belgii*) leicht wahrnehmbaren Turgorsteigerungen in den Blumenblättern, stellen die Aufnahme von Wasser seitens der peripheren Gewebe der Corollen ausser Zweifel. Die Menge des von den Blüthen von aussen aufgenommenen Wassers wird aber im Allgemeinen eine weitaus geringere sein als bei Laubblättern, und zwar aus zweierlei Gründen: Erstlich weil die absorbirende Fläche sich bei den Corollblättern auf das Epithel beschränkt, während bei den Laubblättern noch die relativ weit aus grössere Fläche der Intercellularen des Schwammparenchyms mitwirkt. Zweitens aber dürfte die Fähigkeit der die Intercellularen des Schwammparenchyms begrenzenden Parenchymzellen Wasser zu absorbiren, grösser sein, als die der Blüthenepithelialzellen, welche ja mit einer Cuticula versehen sind.

Die Aufnahme tropfbaren Wassers von aussen ist also bei Blüthenblättern im Allgemeinen weitaus geringer als bei Laubblättern. Aber auch die Quellung der Zellhäute, welche zu einer Erweiterung der Wasserwege führt, geht im benetzten Blüthenblatt in den oben angeführten Fällen nicht so weit, wie im benetzten Laubblatt. Desshalb sind die Wasserverluste beim Transspiriren benetzter Blüthen geringer als bei benetzten Laubblättern. Es wird also von den benetzten Blüthenblättern weniger Wasser aufgenommen und die Widerstände für den Austritt des Wassers sind grössere als beim Laubblatt. Und so erklärt es sich, warum die Blüthen vieler Pflanzen nach der Benetzung nicht früher welken als unbenetzt gebliebene und warum die benetzt gewesenen Blüthen anderer

Pflanzen (*Antirrhinum majus* etc.) sich bezüglich des Welkens wieder dem Verhalten benetzt gewesener Laubblätter nähern.

Aber auch das anscheinend widersprechende Verhalten der Blüthen von *Aster*, *Centaurea* und *Lycium* erklärt sich in einfacher Weise. Offenbar wird hier von den benetzten Blüthen Wasser aufgenommen, aber mit grosser Kraft festgehalten, so dass der Contact mit Wasser conservirend wirkt. Merkwürdigerweise combinirt sich bei den beiden zuletzt genannten Pflanzen die Erhaltung des Turgors noch mit der conservirenden Wirkung des Wassers gegenüber dem Pigment der Blüthe.

So wie die Benetzung der Blätter deren Transspiration fördert und somit den Stoffwechsel beschleunigt, so dürfte auch die Benetzung der Blüthen diesen und somit auch der Pflanze zu Gute kommen. Es wird der Blüthe etwas Wasser zugeführt und dadurch, wenigstens in gewissen Fällen, das Frischbleiben verlängert. Es ist kaum zu bezweifeln, dass durch die Wasseraufnahme seitens der Blüthenblätter deren Transspiration — wenn auch in geringem Grade — befördert wird. Diese Förderung der Verdunstung mag bei jenen Gewächsen, bei welchen das Öffnen der Blüthen auf einer durch Wasserabgabe vermittelten Turgoränderung beruht, diesen Process begünstigen.

Mit Rücksicht auf die vorgeführten Thatsachen darf ausgesprochen werden, dass die benetzten Blüthen im Vergleiche zu benetzten Laubblättern nur graduelle Unterschiede darbieten. Die Blüthenblätter repräsentiren in der Regel das eine, die Laubblätter gewöhnlich das andere Extrem. Aber so wie es Blüthen gibt, welche sich in dem besprochenen Verhalten den Laubblättern nähern, so dürften andererseits Laubblätter existiren, welche gleich manchen Corollblättern durch vorhergehende Benetzung nur eine sehr geringe Beschleunigung des Welkens erkennen lassen. Weitere Versuche werden zu entscheiden haben, ob diese Vermuthung richtig ist. Es wird bei gehöriger Berücksichtigung des anatomischen Baues der Organe nicht schwierig sein, die in diesem Betrachte weiter zu prüfenden Pflanzen ausfindig zu machen.

Endlich sei noch erwähnt, dass wahrscheinlich alle Blüthen bei langandauernder Einwirkung des Wassers eine Beschleunigung des Welkens erfahren dürften. Es ist aber zunächst wegen

zu kurzer Lebensdauer der Blüthen schwer oder gar unmöglich dies zu entscheiden. Freilich hat dort, wo die Frage aus dem genannten Grunde nicht gelöst werden kann, die Sache in biologischer Beziehung kein weiteres Interesse.

Zusammenfassung der wichtigeren Resultate.

1. Bei der Mehrzahl der Pflanzen transspirirt das Laub stärker als die Blüthe und es welkt an abgeschnittenen oder überhaupt von unten her ungenügend mit Wasser versorgten Sprossen das Laub gewöhnlich früher als die Blüthe.

2. Abgeschnittene Blüthen welken in der Regel später als an abgeschnittenen belaubten Sprossen befindliche. Schliesst man die Transspiration des Laubes aus, so erhalten sich die Blüthen so frisch wie abgelöste, woraus sich ergibt, dass den Blüthen das Wasser durch die transspirirenden Blätter entzogen wird. Dieser Fall kommt auch an der bewurzelten Pflanze vor, wenn sie vom Boden her nicht oder nur ungenügend mit Wasser versorgt wird.

3. Auch jungen Sprossgipfeln und Blüthenstielen wird durch das ausgebildete Laub Wasser entzogen, wenn letzteres von untenher ungenügend mit Wasser versehen wird. Das Welkwerden der Blüthenstiele und jungen Sprossgipfel bewurzelter Pflanzen beruht meist auf Wasserentziehung durch das ausgebildete Laub und nicht auf directer Wasserabgabe. So erklärt es sich, warum an abgeschnittenen Laubsprossen (z. B. an der Weinrebe) die Sprossgipfel selbst dann welken, wenn sie unter Wasser getaucht sind und die jungen Enden entblätterter Sprosse bewurzelter Pflanzen später welken als beblätterte.

Die Oberfläche der Blüthenblätter wird beim Eintrocknen stark reducirt; nicht selten um $50^0/_0$, ähnlich wie die jungen Blätter. Diese Reduction beruht theils auf Aufhebung einer starken Turgordehnung, theils auf Contraction der Zellwände in Folge Verlust an Imbibitionswasser. In vielen Fällen ist mehr als die Hälfte der Oberflächenverkleinerung auf Aufhebung der Turgordehnung zu stellen. Ähnliches gilt auch für Laubblätter.

5. Das Öffnen vieler Blüthen beruht auf Transspiration und kann durch den genannten umgekehrten Transspirationsstrom begünstigt werden.

6. Wie Friedr. Haberlandt und Böhm fanden, welken und trocknen abgeschnittene und eine Zeit unter Wasser gehaltene Blätter an der Luft rascher als unbenetzt gebliebene. Untergetaucht gewesene und hierauf erst abgeschnittene Blätter und Sprosse welken gleichfalls rascher als abgeschnittene und unbenetzt gebliebene Blätter und Sprosse. Da aber untergetauchte und mit der Pflanze in Verbindung gebliebene Blätter und Sprosse sich turgescent erhalten, wenn ihnen nur genügend Wasser von unten zugeleitet wird, so folgt, dass die Benetzung der Sprosse deren Transspiration und Wasserleitung befördert.

7. Die Blätter nehmen in der Regel mehr Wasser mittelst der Unterseite als mittelst der Oberseite auf. Aber selbst Blätter, wie die von Cyclamen, welche oberseits gar keine Spaltöffnungen führen, haben die Fähigkeit Wasser von aussen aufzunehmen. Thau und Regen führen direct der Pflanze nicht viel Wasser zu, da hauptsächlich die schwach saugenden Oberseiten der Blätter durch die atmosphärischen Niederschläge benetzt werden. Beide begünstigen aber die Transspiration nach Aufhören des Benetztseins. Diese Förderung der Transspiration kömmt aber der Pflanze nur zu Gute, wenn sie im Boden genügende Quantitäten von Wasser findet, wesshalb unter Umständen der Thaufall ungünstig auf die Pflanzen wirken kann. Bei stark welkenden Pflanzen treten Lageänderungen des Laubes ein, welche eine Benetzung der unteren Blattseiten ermöglichen. Welkende Pflanzen nehmen desshalb bei Regenfall reichlich direct Wasser durch die Blätter auf.

8. Die verstärkte Transspiration und Wasserleitung benetzt gewesener Organe hat ihren Grund in einer Veränderung der Membran jener Zellen, welche direct mit dem Wasser in Berührung kommen. Die Membranen quellen und so werden durch Erweiterung der Wasserwege die Transspirationswiderstände vermindert. Bei verminderter Leitungsfähigkeit (z. B. bei abgeschnittenen Blättern) tritt desshalb rasch eine Vertrocknung der benetzt gewesenen Organe ein.

9. Untergetaucht gewesene Blüthen verhalten sich im Wesentlichen ähnlich so wie untergetaucht gewesene Blätter; es herrscht aber ein auffälliger, gradueller Unterschied zwischen beiden, so zwar, dass die meisten Blüthen nach erfolgtem Untertauchen an der Luft ihre volle Frische behalten und manche sogar in Folge secundärer Umstände sich noch länger als unbenetzt gebliebene Blüthen frisch und turgescent erhalten.

Der vorstehenden Abhandlung liegt eine grosse Zahl von Versuchen zu Grunde, von welchen ich, um dieser Schrift keine ungebührliche Länge zu geben, nur sehr wenige direct aufgeführt und im Übrigen auf die gleichsinnigen nur hingewiesen habe. Ich hatte mich bei der Durchführung vieler Experimente, auf die ich mich in dieser Arbeit bezog, der werkthätigen Mithilfe des Herrn Dr. Molisch, Assistenten, und des Herrn Richard von Wettstein, Eleven des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, zu erfreuen und spreche beiden Herren hiefür meinen besten Dank aus.

XXIV. SITZUNG VOM 9. NOVEMBER 1882.

Der Bürgermeister von Wien übermittelt ein Exemplar des Berichtes der vom Gemeinderathe der Stadt Wien berufenen Experten über die Wienflussregulirung.

Das w. M. Herr Prof. Dr. A. Rollett übersendet eine Abhandlung des Herrn Carl Laker, Assistenten am physiologischen Institute in Graz, welche „Studien über die Blutscheibchen (Haematoplasten von Hayem) und über den angeblichen Zerfall der weissen Blutkörperchen bei dem Vorgang der Blutgerinnung“ enthält.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Aug. Adler, stud. techn. in Wien, betitelt: „Weitere Bemerkungen über Raumcurven vierter Ordnung zweiter Art“.

Das c. M. Herr Prof. Dr. E. Ludwig übersendet eine Notiz, betitelt: „Chemische Untersuchung des Danburit's vom Scopi in Graubündten“.

Herr S. Kantor, Privatdocent an der deutschen technischen Hochschule in Prag, übersendet eine Mittheilung, betitelt: „Bemerkung zu Herrn Durège's Abhandlung: „Über die Doppeltangenten der Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten“.

Das w. M. Herr Prof. Dr. L. Schmarda macht eine Mittheilung aus einem ihm zugesendeten Briefe des Herrn A. Grunow, betreffend die von demselben nahezu vollendete Bearbeitung der von der österr.-ung. Nordpolexpedition gesammelten Diatomeen.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten des Dr. J. Herzig, u. z.:

1. „Über Guajakonsäure und Guajakharzsäure.“ (Vorläufige Mittheilung).
2. „Über die Einwirkung von salpetriger Säure auf Guajakol“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 46° année, 2° série, tome XI. Nrs. 41—43. Paris, 1882; 8°.

— Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. VII° série, tome XXX. Nr. 5. St. Pétersbourg, 1882; 4°.

— — Tableau général méthotique et alphabétique des matières contenues dans les publications. Supplément I, comprenant les publications en langues étrangères depuis 1871 jusq'au 1 novembre 1881. St. Pétersbourg, 1882; 8°.

Accademia, R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XVII. Disp. 6ª et 7ª. Torino, 1882; 8°.

Archivio per le scienze mediche. Vol. VI. Fascicoli 1° et 2°. Torino, 1882; 8°.

Burmeister, H. Dr.: Atlas de la description physique de la République argentine. 2° section. Mammifères. 1re livr. Buenos Aires, Paris, Halle, 1881; Folio.

Central-Observatorium, physikalisches: Annalen von Wild. Jahrgang 1881. Theil I, St. Petersburg, 1882; 4°.

Central-Station, königl. meteorologische: Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern. Jahrgang IV, Heft. 2. München, 1882; 4°. Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während der Monate Juni, Juli, August und September 1882, München; Folio.

Commission, Impériale archéologique: Compte rendu pour l'année 1880 avec un Atlas. St. Pétersbourg, 1882; gr. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCV. No. 17. Paris, 1882; 4°.

Departement of mines of New south Wales: Annual Report for the year 1881. Sidney, 1882; gr. 4°.

Genootschap, provinciaal Utrechtsch van Kunsten en Wetenschappen: Verslag. Utrecht, 1881; 8°.

— Aanteekeningen gehouden den 29. Juni 1880 und 21. Juni 1881, Utrecht, 1880—81; 8°.

Geologische Anstalt, königl. ungarische: Mittheilungen aus dem Jahrbuche. VI. Band, 2. Heft. Budapest, 1882; 8°.

Gesellschaft, deutsche für Natur und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 27. Heft. August 1882. Yokohama; gr. 8°.

Gesellschaft, österreichische für Meteorologie; Zeitschrift. XVII. Band. November-Heft 1882. Wien; 8°.

— für Salzburger Landeskunde: Mittheilungen. XXII. Vereinsjahr 1882. Salzburg; 8°.

Hydrographisches Amt, k.k. Marine-Bibliothek: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. X. Nrs. 7—10, Pola, 1882; 8°. Beschreibung der an dem k. k. hydrographischen Amte zu Pola in Verwendung stehenden meteorologischen Instrumente von Emil Kneusel-Herdliczka und Leonidas Pichl. Pola, 1882; 8°.

Instituut, koninklijk nederlandsch meteorologisch. Jaarboek voor 1881. 33. Jaargang. Utrecht, 1882; 4°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1882. Heft 4 u. 6. Pola, 1882; 8°.

Mineralogie Russlands: Materialien. VIII. Band (Ende.) St. Petersburg, 1882; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthe's geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band, 1882. X. Gotha, 1882; 4°.

Nature. Vol. XXVII. Nrs. 679. London, 1882; 8°.

Observatorio nacional argentino. Vol. II. Observaciones de año 1872. Buenos Aires, 1881; gr. 4°.

Observatory, the: A monthly review of Astronomy Nr. 67. London, 1882; 8°.

Osservatorio della regia università di Torino: Bollettino. Anno XVI. (1881.) Torino 1882; Quer 4°.

Rethwisch, Ernst, Dr.: Der Irrthum der Gravitationshypothese. Freiburg in B. 1882; 8°.

Societa degli spettroscopisti italiani: Memorie. Volume XI. Disp. 6ª, 7ª, 8ª Roma, 1882; 4°.

Societas, regia scientiarum upsaliensis: Nova acta. Seriei tertiae. Vol. XI. Fasc. I. 1881. Upsaliae, 1881; 4°.

Société des Ingenieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 35ᵉ année, 4ᵉ série, 8 et 9 cahiers. Paris, 1882, 8°.

Société de Biologie: Comptes rendus des séances et Mémoires. 7ᵉ série, tome II. Année 1880. Paris, 1881; 8°.

Treub, M. le Dr. Melchior: Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. III. 1ʳᵉ partie. Leide, 1882; 8°.

United States: Report of the Superintendent of the U. S. Coast and geodetic Survey showing the progress of the work during the Fiscal year ending with June 1878. Washington, 1881; 4°.

— Annual Report of the chief signal-officer to the secretary of war for the year 1879. Washington, 1880; 8°.

— Professional papers of the signal service. Nos. I—VII. Washington, 1881—82; 4°. Instructions for observing the transit of Venus. December 6, 1882. Washington, 1882; 4°.

Upsala, Universität: Akademische Schriften pro 1880—81. 13 Stücke 4° et 8°.

Vierteljahresschrift, österreichische, für wissenschaftliche Veterinärkunde. LVIII. Band. I. Heft. (Jahrgang 1882. III). Wien, 1882; 8°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. II. Jahrgang 1882. 10. Heft. October. Berlin, 1882; 4°.

Chemische Untersuchung des Danburit vom Scopi in Graubündten.

Von E. Ludwig.

Ende September d. J. übersandte Herrn Hofrath G. Tschermak der Mineralhändler H. Hoseus in Basel mehrere Krystalle eines Minerales, welches derselbe als ein für die Schweiz neues Vorkommen bezeichnete, zur näheren Bestimmung. Gemäss den von Herrn Hoseus gemachten Mittheilungen wurde dasselbe am Scopi in Graubündten gefunden, wo es in einer Gesteinspalte (im Granit) von erdigem Chlorit umgeben erschien. Das Mineral zeigte sich in den Eigenschaften und im Aussehen von allen bekannten Mineralen abweichend, daher der Einsender dasselbe mit dem neuen Namen Bementit belegte.

In der That ist die Ausbildung der Krystalle nach den Mittheilungen des Herrn Hofrathes Tschermak eine bisher nicht beobachtete, jedoch zeigt sich das Mineral in der Grundform und in dem optischen Verhalten identisch mit dem Danburit von Russel in New-York, welchen vor Kurzem E. Dana [1] beschrieben hat.

Auf die Bitte des Herrn Hofrathes Tschermak übersandte Herr Hoseus eine grosse Anzahl von Krystallen zur krystallographischen Bestimmung und eine Quantität kleiner, durchsichtiger Kryställchen für die Analyse.

Ich übernahm die Ausführung der chemischen Analyse, Herr Dr. M. Schuster die krystallographischen Messungen.

Nachdem die Arbeit begonnen war, erhielt Herr Hofrath Tschermak von Herrn Dr. C. Hintze in Bonn die Nachricht, dass er die Bearbeitung des Danburits vom Scopi unternommen habe. Ich setzte gleichwohl die mit dem so seltenen und präch-

[1] Zeitschr. f. Krystallographie V., pag. 183.

tigen Materiale begonnene Arbeit fort, beendete dieselbe und wartete das Eintreffen der Abhandlung Dr. Hintze's ab. Da in derselben eine Analyse nicht mitgetheilt ist, so habe ich mich entschlossen, die Resultate der von mir vorgenommenen Analyse zu veröffentlichen.

Das von mir zur Analyse verwendete Materiale bestand aus kleinen farblosen, durchsichtigen Krystallsplittern, welche im Institute des Herrn Hofrathes Tschermak mit Sorgfalt ausgesucht waren.

Die Bestimmung des spec. Gewichtes mit Hilfe des Piknometers ergab (bei Verwendung von 2·0845 Grm. Danburit) 2·985.

Die chemische Prüfung ergab als Bestandtheile: Kieselsäure, Borsäure, Kalk, Magnesia und Spuren von Eisen, Mangan und Aluminium. Bei der quantitativen Analyse erhielt ich folgende Werthe:

I. 0·406 Grm. der bei 110° getrockneten Substanz gaben 0·197 Grm. Kieselsäureanhydrid, 0·0935 Grm. Kalk, 0·0037 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0·0012 Grm. Magnesia und Spuren von Eisenoxyd und Thonerde.

II. 0·398 Grm. der bei 110° getrockneten Substanz gaben bei der Borsäurebestimmung 0·597 Grm. eines Gemenges von Borsäure, Magnesia und Chlormagnesium zusammen. Aus 0·3674 Grm. dieses Gemenges wurden bei der Magnesiabestimmung erhalten: 0·819 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia, ferner aus 0·2296 Grm. des Gemenges bei der Chlorbestimmung: 0·0042 Grm. metallisches Silber. Die Rechnung ergibt somit 0·1147 Grm. Borsäureanhydrid.

Der Analyse gemäss gestaltet sich die procentische Zusammensetzung des untersuchten Minerales, wie folgt:

Kieselsäureanhydrid	48·52	Proc.
Borsäureanhydrid	28·77	„
Calciumoxyd	23·03	„
Magnesiumoxyd	0·30	„
Eisen Aluminium, Mangan, ...	Spuren	
	100·62	

Aus diesen Zahlen ergibt sich durch Rechnung die kleinste Formel $Si_2Bo_2CaO_8$. Die aus der Formel berechneten Werthe

stimmen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, mit den gefundenen in befriedigender Weise überein:

	Berechnet	Gefunden
SiO_2	48·78	48·52
Bo_2O_3	28·46	28·77
CaO	22·76	23·03

Die chemische Analyse des Minerals vom Scopi hat die Übereinstimmung seiner chemischen Zusammensetzung mit jener des Danburits von Danbury, sowie des Danburits von Russel, St. Lawrence County, New-York ergeben. Die Minerale von diesen beiden Fundorten wurden von Smith und Brush [1], resp. von Comstock [2]) analysirt; ich stelle die von diesen Analytikern erhaltenen Zahlen mit den obigen für den Danburit vom Scopi zusammen:

	Danbury	Russel	Scopi
SiO_2	48·15	48·23	48·52
Bo_2O_3	27·15	26·93	28·77
CaO	22·37	23·24	23·03
MgO	0·40	—	0·30
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ ..	0·30	0·47	Spuren.
Mn_2O_3	0·56	—	Spuren.
Glühverlust.....	0·50	0·63.	

Der Danburit ist in Hinsicht auf seine chemische Zusammensetzung als die Calciumverbindung einer Borkieselsäure von der Formel $Si_2Bo_2H_2O_8$ zu betrachten; die folgende Structurformel des Danburits trägt dieser Anschauung Rechenschaft:

$$\begin{array}{ccccccccccccc} Bo & - & O & - & Si & - & O & - & Ca & - & O & - & Si & - & C & - & Bo \\ \| & & & & \| & & & & & & & & \| & & & & \| \\ O & & & & O & & & & & & & & O & & & & O \end{array}$$

[1] Am. Journ. 1853 (2), 16, 356.

[2] Zeitschr. f. Krystallogr. 5, 189.

XXV. SITZUNG VOM 16. NOVEMBER 1882.

Herr Prof. Dr. C. B. Brühl, Vorstand des zootomischen Institutes der Wiener Universität, übermittelt die 26. und 27. Lieferung seines illustrirten Werkes: „Zootomie aller Thierclassen", enthaltend je vier Tafeln mit vom Verfasser selbst gezeichneten und gestochenen Originalbildern und den vollständigen Text über die „Anatomie der Flöhe und der Säugerwirbel."

Das c. M. Herr Prof. F. E. Schulze übersendet eine Arbeit aus dem zootomischen Institute der Universität in Graz: „Über das Sperma und die Spermatogenese bei *Sycandra raphanus* Haeckel", von Herrn Dr. N. Poléjaeff.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Notiz über den dynamoelektrischen Vorgang", von Herrn Dr. Max Margules in Wien.
2. „Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie", von Herrn A. Jarolimek, Fabriksdirector in Hainburg.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Dr. E. Goldstein in Berlin vor.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Th. v. Oppolzer überreicht eine von den Herren Dr. Norbert Herz und Joseph Strobl ausgearbeitete Abhandlung, welche den Titel führt: „Reduction des Auwers'schen Fundamental-Cataloges auf die Le-Verrier'schen Präcessionscoëfficienten".

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht mehrere Auszüge aus Schreiben von Herrn Director J. Schmidt aus Athen mit detaillirteren Nachrichten und Zeichnungen über die von ihm am 9., 10. und 11. October neben dem grossen Kometen gesehene Nebelmasse.

Das w. M. Herr Hofrath v. Hauer überreicht eine von Herrn Dr. A. Bittner verfasste Abhandlung, betitelt: „Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona."

Herr Karl Zelbr, Assistent an der k. k. Sternwarte zu Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über den Nebel Schmidt 1882."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia literarum cracoviensis: Pamiętnik. Wydział matematiczno przyrodniczy. Tom. VII. W Krakowie, 1882; 4°.

— — Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń wydziału matematyczno-przyrodniczego. Tome IX. W Krakowie, 1882; 8°.

— — Zbiór wiadomości do Antropologii krajowéj. Tome VI. W Krakowie, 1882; 8°.

— Rocznik zarzadu. Rok 1881. W Krakowie, 1882; 8°.

— Ptaki krajowe przez Władysława Taczanowskiego. Tome I. W Krakowie, 1882; 8°.

Accademia, fisio-medico-statistica di Milano: Atti. Anno XXXVIII dalla fondazione. 1882. Milano, 1882; 8°.

Archiv für Mathematik und Physik: LXVIII. Theil. 4. Heft. Leipzig, 1882; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1879. X. Heft. Wien, 1882; 8°. Für das Jahr 1880. II. Heft. Wien, 1882; 8°. Für das Jahr 1881. I., V. und XI. Heft. Wien, 1882; 8°.

— — Ausweise über den auswärtigen Handel der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1881: XXXXII. Jahrgang, III. u. IV. Abtheilung. Wien, 1882; 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI. Nr. 37 u. 38, 60—63. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCV. Nr. 18. Paris, 1882; 4°.

Finlands Geologiska Undersökning: Beskrifning till Kartbladet Nr. 5 af K. Ad. Moberg, Helsingfors, 1882; 8°.

Gesellschaft, astronomische: Vierteljahrsschrift. XVII. Jahrgang. 4. Heft. Leipzig 1882; 8°.

— physikalisch chemische: Journal. Tome XIV, Nr. 7. Sanct Pétersbourg, 1882; 8°.

Handels- und Gewerbekammer in Pilsen: Statistischer Bericht für die Jahre 1875—1880. Pilsen, 1882; 8°.

Journal, the American of science: Vol. XXIV. (Whole Number CXXIV). Nr. 143. November, 1882. New Haven, 1882; 8°.

Krankenhaus Wieden, k. k.: Bericht vom Solarjahre 1881. Wien, 1882; 8°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1882. 1.—5. Heft. Wien. 1882: 8°.

Nature. Vol. XXVII. Nr. 680. London, 1882; 8°.

Osservatorio centrale del real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Serie II.Vol. I., No. XI. Torino, 1881; 4°. Ser. I. Vol. II. No. 3 e 4. Torino, 1881—82; 4°.

— Reale di Brera in Milano: Pubblicazioni. No. XXI. Milano, 1882; 4°.

Society, the Asiatic of Bengal: Journal. Vol. XLI. Part II. Nr. 1, 1882. Calcutta, 1882; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. IV.; Nr. 11. November 1882. London; 8°.

Upsala, Universität: Akademische Schriften pro 1881—82; 25 Stücke 4° u. 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher, in Wien: Organ. XXV. Band. 1. Heft und Separat-Beilage. 1882, Wien; 8°.

Aus dem zootomischen Institute der Universität Graz.

Über das Sperma und die Spermatogenese bei *Sycandra raphanus* Haeckel.

Von Dr. N. Poléjaeff.

(Mit 2 Tafeln.)

Die von Lieberkühn[1] im Jahre 1856 mit wünschenswerther Sicherheit constatirte Thatsache, dass bei den Spongillen den Spermatozoen anderer Thiere gleichzustellende Samenkörper vorkommen, gab den Anstoss zu weiteren Forschungen in dieser Richtung; und jetzt ist, Dank den Untersuchungen von F. E. Schulze, dessen durch Metchnikoff,[2] Braun[3] und Andere bestätigte Angaben ich zu berücksichtigen später Gelegenheit haben werde, die Frage von der sexuellen Fortpflanzung der Schwämme für Hornschwämme, Kieselschwämme und Halisarcinen als endgiltig im positiven Sinne entschieden zu betrachten — nicht aber für die Kalkschwämme. Zwar sind auch für diese Spongiengruppe die Spermatozoen beschrieben worden; zwar wollen manche, wie es z. B. Keller[4] thut, sich auf deren gleichzeitige Beschreibung durch Haeckel und Eimer stützend, die Sache für abgemacht halten; wird man aber in Betracht ziehen, dass die erwähnten Beschreibungen keineswegs überein-

[1] Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen. Arch. f. An. u. Phys. 1856, S. 17.

[2] Spongiologische Studien. Zeit. f. w. Z. Bd. XXXII, S. 352.

[3] Über die Geschlechtsverhältnisse bei *Halisarca lobularis*. Zool. Anz. 1881, S. 232.

[4] Zeit. f. w. Z. Bd. XXXIII, S. 329.

stimmend klingen, wird man ferner bedenken, dass, seitdem die Kalkschwamm-Spermatozoen, — abgesehen von später zu besprechenden, höchst zweifelhaften Beweisen für ihre Existenz — wiederum vermisst, nicht mehr aufgefunden werden konnten; — dann wird man sich nicht wundern, dass es noch immer Spongiologen gibt, die in Bezug auf die sexuelle Differenzirung der Kalkschwämme äusserst misstrauisch gestimmt sind, und zwar nicht ganz ohne Gründe.

Trotz der jüngsten Versuche von Ganin,[1] Keller[2] und Marshall[3] für die Zugehörigkeit der Schwämme zu den Coelenteraten einen embryologischen Beweis zu liefern, muss man doch zugeben, dass unsere jetzigen Kenntnisse durchaus ungenügend sind, um ein entscheidendes Wort über die Verwandtschaftsbeziehungen der Schwämme aussprechen zu können; und es leuchtet ein, dass demjenigen, welcher mit Balfour[4] in den Schwämmen einen besonderen Typus und in der Kalkschwamm-Amphiblastula eine Protozoen-Colonie erblicken will, die Differenzirung der Geschlechtsproducte bei der Spongiengruppe, auf welche jene merkwürdige Larve in ihrer ausgeprägtesten Form sich beschränkt[5], ganz gut möglich, doch keineswegs nothwendig

---

1 Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Schwämme. Warschau 1879 (russ.).

2 Studien über Organisation und Entwicklungsgeschichte der Chalineen. Z. f. w. Z. Bd. XXXIII, S. 317.

3 Die Ontogenie von *Reniera filigrana*. Ebend. Bd. XXXVII. S. 221.

4 On the Morphology and Systematic Position of the Spongida. Quart Journ. Microsc. Sc. 1879.

5 Höchst interessant ist die Angabe von Barrois (Embryologie de quelques Eponges de la Manche. Ann. des Sciences nat. Zool. VI, 1876. S. 56) über seine *Gummina mimosa* (= *Halisarca mimosa* Giard), bei welcher die Furchung des Eies demselben Plane zu folgen scheint, wie bei *Sycandra*, und deren Larve (l. c. Taf. 14, Fig. 38) einer Kalkschwamm-Amphiblastula ungemein ähnlich aussieht. Ist der Schwamm eine Halisarca, gehört er zu den Gummineen, die Thatsache bleibt gleich interessant, und um den Zusammenhang der Kalkschwämme mit den übrigen Spongiengruppen möglicherweise festzustellen, Näheres über das Thier und seine Ontogenie gleich wünschenswerth, da, indem bei einer Chondrosia die Rolle eines Gerippes von der festen Substanz der Rinde übernommen worden ist, eine Halisarca ihrer flachen, krustenartigen Form wegen die Skelettheile ebenso wenig braucht.

erscheinen wird; und der Zweifel daran ist, so lange die Thatsachen zu zweifeln erlauben, durchaus berechtigt.

Zu diesen Thatsachen gehe ich jetzt über.

Haeckel und Eimer sind wohl diejenigen, welche die Frage von dem Vorkommen der Spermatozoen bei den Calcispongien zum ersten Male auf die Tagesordnung gesetzt hatten. — In einem kleinen Aufsatze vom Jahre 1871 berichtet Haeckel,[1] dass es ihm nach langen, vergeblichen Bemühungen endlich gelungen sei, die Samenkörper nicht nur bei den Kieselschwämmen, sondern auch bei einigen Kalkschwämmen wahrzunehmen. Er beschreibt sie und erzählt ihre Entwicklungsgeschichte. Dasselbe finden wir in seiner klassischen Monographie der Kalkschwämme wieder; in diesem Werke sind auch die Spermatozoen mehrfach abgebildet und wird die inzwischen erschienene Arbeit von Eimer berücksichtigt. Die von Eimer[2] auf ihre Fortpflanzungsverhältnisse geprüften Arten gehörten zu den Horn-, Kiesel- und Kalkschwämmen. Bei allen gibt Eimer an, die Spermatozoen aufgefunden zu haben. Die genannte Untersuchung erwähnend, spricht nun Haeckel seine Überzeugung aus, dass von jetzt an die Frage von der sexuellen Fortpflanzung der Kalkschwämme für definitiv erledigt zu halten sei (l. c. I, S. 146).

Dem war aber doch nicht so. Die Angaben der beiden Forscher lauteten so widersprechend, dass man sogar zur Vermuthung kommen konnte, ob nicht die Forscher von ganz verschiedenen Gebilden berichteten: — Nach Eimer[3] sind die Spermatozoen, wenn nicht vereinzelt, „in ovalen Ballen im Gewebe zerstreut“ zu finden; nach Haeckel liegen sie zwischen den Entodermzellen mit den Schwänzen frei hervorragend.[4] Nach Eimer sind sie in den erwähnten Ballen „zu Millionen vereinigt“; nach Haeckel „ist es niemals möglich (wenigstens bei den Kalkschwämmen) das Sperma in irgend beträchtlicher Menge nachzuweisen.“[1] Nach

---

1 Über die sexuelle Fortpflanzung der Schwämme. Jen. Zeit. f. M. u. Nat. 1871, S. 641.

2 Nesselzellen und Samen bei Seeschwämmen. Arch. f. mikr. An. 1872, S. 281.

3 L. c. S. 289—292.

4 Kalkschwämme I, S. 151. II, Taf. f. 7, 9, 11, 25, 48.

Eimer lassen sich die Zoospermien von den Kragenzellen u. A. dadurch unterscheiden, dass die Bewegungen einer Kragenzellengeissel und eines Spermatozoenschwänzchens verschiedenartig sind; nach Haeckel „ist die Verwechslung beider um so leichter, als die Form der Bewegung des schwingenden Protoplasmafadens keine wesentlichen Unterschiede darbietet.[2]" Übereinstimmend lautete nur die Angabe, dass der Nachweis der vermuthlichen Spermatozoen nur mit Hilfe sehr starker Vergrösserungen möglich und überhaupt ausserordentlich schwierig sei; — kein besonderer Trost für die Forscher, denen nun die Aufgabe zufiel, wenn nicht Haeckel's und Eimer's Untersuchungen zum Ausgleiche zu bringen, so doch wenigstens die Kalkschwamm-Spermatozoen wiederum aufzufinden.

Carter[3] war der erste, der dies unternahm. Doch obwohl ihm *Sycandra compressa* H. in beliebiger Menge, und zwar während ihrer Fortpflanzungsperiode, zu Gebote stand, gelang es ihm nur ein einziges Mal, Gebilde nachzuweisen, die, wenn auch keine auffallende, so doch eine gewisse Ähnlichkeit mit Samenkörpern boten. Sie waren allerdings unbeweglich und, wie Carter meint, im todten Zustande. Die Körper wurden ausgemessen und abgezeichnet.

Nun fragt es sich, ob sie wirklich Spermatozoen waren. Auf so gestellte Frage will der Verfasser selbst keine kategorisch-bejahende Antwort geben; ist er aber im betreffenden Aufsatze geneigt, die Gebilde doch für Spermatozoen zu halten, so erklärt er einige Monate darauf, dass er überhaupt nicht mit Sicherheit sagen könne, ob er jemals Samenkörper von irgend einem Schwamme beobachtet hätte;[4] und in Betreff unserer *Sycandra* gewiss mit ganz gutem Rechte. Sieht man nämlich die entsprechende Abbildung (l. c. Pl. X, Fig. 21—23) an, betrachtet man diese mathematisch geraden Gebilde genauer, so kommt man leicht zur Vermuthung, ob diese so geometrisch aussehenden

---

[1] Über die sexuelle Fortpflanzung u. s. w. S. 645.

[2] Ebendaselbst. S. 644.

[3] On the presence of Spermatozoa in the Spongida. Ann. of nat. hist. Ser. IV, Vol. XIV, S. 105.

[4] Ebendaselbst. Vol. XVI, S. 26.

Körper nicht etwa embryonale Einstrahler wären; und die Vermuthung verwandelt sich beinahe in Gewissheit, wenn man sie bezüglich ihrer Form und Umrisse mit den Einstrahlern vergleicht, welche Haeckel für *Sycandra compressa* zeichnet;[1] — eine Annahme, die dem Umstande, dass die Körper „still and dead" waren, eine durchaus befriedigende Erklärung gibt. War dem so oder nicht, die Gebilde erscheinen nichts weniger als überzeugend.

In demselben Jahre 1874 veröffentlicht Metchnikoff[2] seine an *Sycandra raphanus* angestellte entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Über Spermatozoen wird völliges Schweigen beobachtet; ebenso in der im folgenden Jahre erschienenen *Sycandra*-Arbeit von F. E. Schulze[3]. Inzwischen untersucht O. Schmidt[4] *Sycandra raphanus*, *Sycandra glabra* und *Ascetta clathrus* auch einige Kieselschwämme. Im betreffenden Aufsatze nennt der Verfasser die Spongieneizelle Fortpflanzungszelle und fügt hinzu, dass er über die geschlechtliche Fortpflanzung der Schwämme wieder ganz schwankend geworden sei.[5]

Noch ein Jahr später erscheint die Spongien-Arbeit von Barrois. Barrois theilt mit, dass er zwar nach Kalkschwamm-Spermatozoen gesucht habe, dieselben aber nicht habe auffinden können: „Il m'a été impossible d'observer des spermatozoides d'Eponges calcaires."[6]

Glücklicher war Keller. In seinem ebenfalls im Jahre 1876 erschienenen „Beitrage zur Lösung der Spongienfrage" berichtet er, dass er „trotz allem Nachsuchen allerdings nur eine", aber, wie er meint, „sichere" Beobachtung über das Vorkommen von Sperma bei Kalkschwämmen gemacht habe. Der Passus lautet: „Beim Zerfasern des Gewebes am lebenden Schwamme (*Leucandra aspera* H.) befreite ich die im Exoderm gelegenen Eier. An einem völlig reifen Eie fielen mir vier fadenartige Gebilde auf, welche an verschiedenen Stellen der kugeligen Oberfläche anhaf-

---

1 Kalkschwämme II. Taf. 55, Fig. 2 sp.

2 Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. XXIV, S. 1.

3 Ebendaselbst. Bd. XXV. Suppl. S. 247.

4 Zur Orientirung über d. Entwicklung d. Schwämme. Ebd. S. 127.

5 L. c. S. 134.

6 Embryologie de quelques Eponges de la Manche. Ann. des Sciences natur. Zool. VI. Ser. 1876, S. 16.

teten. Obschon ich den Eindruck hatte, es möchten dies die Schwänze der Spermatozoen sein, so war doch die Möglichkeit vorhanden, dass sich etwa abgerissene Geisseln von Entodermzellen an die Eifläche anhefteten. Dieser Zweifel blieb indessen ausgeschlossen, denn einmal waren sie doppelt so dick und sodann mochte ich das Ei auf dem Objectträger in frischem Seewasser noch so oft hin und her rollen, so blieben die fraglichen Gebilde in derselben Lage fest an dem Eie haften." „Es waren dies", schliesst Keller die Beschreibung des Vorganges, „Zoospermien, die bereits mit ihrem Kopfende in's Ei eingedrungen waren. Letzteres liess sich trotz Immersion X von Hartnack nicht erkennen, da die zahlreichen Körnchen, die den plasmatischen Zellkörper bis an den Rand erfüllten, störend entgegentraten." [1]

Ich gebe Keller gerne zu, dass die „fraglichen Gebilde" nicht Geissel von Entodermzellen waren, habe aber absolut keine Gründe, ihren fraglichen Charakter dadurch für aufgeklärt zu betrachten. Übrigens ist es nicht ohne Interesse, dass diese vermuthlichen Spermatozoen sich im Vergleiche mit Kragenzellencilien „doppelt so dick" [2] zeigten, da damit der einzige Punkt, worüber Eimer's und Haeckel's Beobachtungen übereinstimmen, in Abrede gestellt wird.

Von grösserem wissenschaftlichen Interesse ist die Beobachtung von Vosmaer. [3] Der genannte Forscher hat bei *Leucandra aspera* H. im Bindegewebe Zellenhaufen gefunden, die, wie er wohl mit Recht (vergl. seine Abbild. l. c. Taf. I, Fig. 15) berichtet, den von F. E. Schulze in Halisarca entdeckten und im entsprechenden Artikel [4] abgebildeten Spermaballen ungemein ähnlich aussehen. Hätte nun Vosmaer auch wenigstens einige Entwicklungsstadien dieser Zellenhaufen aufgefunden, so wäre die

[1] Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Spongien. Basel 1876, S. 21.

[2] Also schon bei 150—200facher Vergrösserung ganz gut wahrnehmbar.

[3] Über *Leucandra aspera* H. Separat-Abdruck aus Tijdschr. d. Ned. Dierk. Vereen. Bd. V.

[4] Über den Bau und die Entwicklung der Spongien. Die Gattung *Halisarca*. Zeit. f. Wiss. Zool. Band XXVIII Taf. III.

Frage ohne Weiteres für endlich gelöst zu halten. Das war aber nicht der Fall, und so, wie die Sache steht, ist die Möglichkeit, dass die betreffenden Zellenhaufen mit Spermaballen nichts zu thun haben, keineswegs ausgeschlossen. Ich habe keine Gründe anzunehmen, dass Vosmaer etwa Entodermzellen mit darüber oder darunter liegendem Eie für einen compacten Zellenhaufen gehalten hat; ich muss aber hervorheben, dass *Leucandra aspera* wie *Sycandra* das Amphiblastula-Stadium durchläuft, und dass Schnitte, welche Larven in gewisser Richtung durchschneiden, Bilder geben, welche denen der Spermaballen von *Halisarca lobularis*, wie auch der von Vosmaer abgebildeten „muthmasslichen“ Spermatozoen-Klumpen durchaus ähnlich sind. Zum Vergleiche stelle ich solche Bilder dar (Vergl. Fig. 1 *Am'*) und will noch zum Schlusse hinzufügen, dass die auffallende Ähnlichkeit beiderlei Gebilde von mir vielleicht am besten bestätigt werden kann, da ich vor einigen Monaten solcher Verwechslung wegen mehrere Tage nach früheren oder späteren Phasen der Entwicklung solcher Zellenhaufen umsonst gesucht hatte.

Eine andere Möglichkeit. Wie Vosmaer mittheilt,[1] hat er sich bei seiner Arbeit oft des Holzessigs als Entkalkungsmittels bedient. Nach meiner Erfahrung an *Sycandra raphanus* wirkt dieses Reagens auf Embryonen gerade so, dass man statt einer aus zwei verschiedenen und verschiedenartig gelagerten Zellenarten bestehender Larve einen Haufen von ganz gleich aussehenden Zellen bekommt, was nun ganz gut mit Vosmaer's Angabe[2] stimmen könnte, dass er in den Exemplaren von *Leucandra*, die ihm zur Verfügung standen, keine Larven, wohl aber Eier und deren Furchungsstadien gefunden hat. Dies sind freilich nur Vermuthungen; doch will ich betonen, dass man ja in solchen Fällen nicht skeptisch genug sein kann.

So stand die Frage, als ich, durch die eben erwähnte Verwechslung veranlasst, den Entschluss gefasst hatte, bei der ersten Gelegenheit irgend einen Kalkschwamm auf seine Fortpflanzungsverhältnisse eingehend zu prüfen. Am passendsten schien es mir, die Untersuchung gerade an *Sycandra raphanus*, als einem so oft,

---

[1] L. c. S. 147.

[2] L. c. S. 155.

und was die Spermatozoen-Frage betrifft, bisher vergeblich untersuchten Thiere anzustellen.

Da die Asconen und Leuconen noch überhaupt sehr wenig der Untersuchung unterworfen worden sind, so ist es klar, dass, würde man einmal bei diesem Schwamme das Sperma nachgewiesen haben, dadurch das Dunkel der sexuellen Verhältnisse der ganzen Gruppe der Kalkschwämme gelichtet wäre.

Die Gelegenheit dazu liess nicht lange auf sich warten. Dank der Gefälligkeit des Herrn Professors F. E. Schulze, dem ich überhaupt so viel zu verdanken habe, stand mir für den heurigen Herbst ein Arbeitsplatz in der k. k. zoologischen Station in Triest zu Gebote. Das freundliche Entgegenkommen des Stationsinspectors Herrn Dr. Graeffe, und seine Bemühungen, es den in der Station arbeitenden Zoologen nie an Materiale fehlen zu lassen, sind wohl Jedem bekannt, der sich einmal in der Station aufgehalten hat. Wie so viele Andere, bin auch ich dafür Herrn Dr. Graeffe zur grössten Erkenntlichkeit verbunden. Gelangte nun unter solchen Bedingungen meine Arbeit schon in Triest zu einem bestimmten Resultate, so hat das Wichtigste, der Nachweis reifer, beweglicher Spermatozoen erst nach meiner Rückkehr in Graz stattgefunden, was mir die erwünschte Möglichkeit gibt, auf das Zeugniss des Herrn Prof. F. E. Schulze darüber mich berufen zu können.

Durch Herrn Dr. Graeffe darauf aufmerksam gemacht, dass es im Triester Hafen zwei Varietäten von *Sycandra raphanus* gibt, die sich durch Grösse und Fundort unterscheiden lassen, und zwar so, dass die an Algen sitzenden *Sycandra*-Personen ganz klein, ja winzig sind, und winzig das ganze Jahr durch bleiben, die an Pfählen vorkommenden dagegen sich durch weit bedeutendere Grösse auszeichnen, freilich zum Winter hin an Grösse wie an Zahl abnehmen, unterwarf ich gleich die mir unbekannte kleine Varietät der mikroskopischen Untersuchung, in Vermuthung, dass man vielleicht bei *Sycandra raphanus* geschlechtlichen Dimorphismus finden dürfte. Zwar hat sich diese Vermuthung als falsch erwiesen, doch halte ich die Thatsache an und für sich für interessant genug, um mitgetheilt zu werden, als

einen Fall der Anpassung in ihrer einfachsten und ganz begreiflichen Form. Es leuchtet eben ein, dass eine grosse Pfähle-*Sycandra* allzu schwer und umfangreich wäre für einen feinen und biegsamen Algenzweig.

Ich wandte mich nun zu der für die Manipulationen viel bequemeren, grösseren Varietät. Den Angaben von Haeckel und Eimer folgend, versuchte ich ganz feine Schnitte vom lebenden Thiere zu machen, um starke Vergrösserungen anwenden zu können. Doch trotz der ausgezeichneten Ölimmersionslinse ($^1/_{14}$) von R. Winkel war Alles, was ich ausser Eiern, Larven und übrigen Attributen eines *Sycandra*-Schnittes wahrnehmen konnte, nur ungemein kleine, stark lichtbrechende, in Bewegung begriffene Körperchen, deren Spermatozoen-Natur ich allerdings ahnte, bei keinem aber von diesen Gebilden etwas einem Schwänzchen Ähnliches zu unterscheiden im Stande war. Nur erst als ich statt die Thiere in lebendem Zustande zu beobachten, sie der Erhärtung in ganz schwacher (0,01$^0/_0$ — 0,05$^0/_0$) Osmium-Säure und dann Färbung mit Alaun-Carmin unterwarf, gelang es mir, einen Schritt vorwärts zu thun. Dazu war ich glücklich genug, diese Körperchen schon auf den ersten Schnitten in ganz beträchtlicher Menge aufzufinden. Das begierige Aufnehmen des Farbstoffes, was sie besonders auszeichnete, ihr starkes Lichtbrechungsvermögen und endlich auffallende Ähnlichkeit im Aussehen mit dem Sperma anderer Schwämme erlaubten mir die Gebilde — obwohl von den Schwänzchen, wie früher, keine Rede sein konnte — doch nur als Spermatozoen zu deuten. Mitunter fand ich sie frei im Innern der Radialtuben und Intercanäle liegen, mitunter aber in mit Epithel bekleideten Hohlräumen von rundlicher und ovaler Form. (Vergl. Fig. 1 *sp.*) Zwar hatte ich ganz gute Gründe, die Körperchen für Spermatozoen zu halten, doch war es klar — da ich, um mehr Mesoderm zur Ansicht zu bringen, ganz schräge Schnitte machte — dass diese Hohlräume wohl auf quer getroffene Intercanäle, nicht aber auf Spermakapseln zurückzuführen waren. Und wirklich, bei der Anwendung stärkerer Vergrösserungen bemerkte ich an einigen solcher Schnitte — freilich nur sehr spärlich — Gebilde, die ich als junge Spermaklumpen zu betrachten bessere Gründe hatte. Es waren Zellen von der Grösse der gewöhnlichen Wanderzellen, aus welchen die

Eier sich entwickeln, die aber nicht jede je einen Kern, sondern mehrere Kerne in sich zeigten. (Vergl. Fig. 1 *sk.*)

Ein Endothel war nicht wahrzunehmen. Der Umstand, dass sie so spärlich, im Gegensatz zu einer Menge von Embryonen in verschiedensten Stufen der Entwicklung, vertreten waren, stimmte ganz gut mit der bei den Spongien ziemlich oft beobachteten Erscheinung, dass, wenn auch der Schwamm hermaphroditisch ist, doch in einem einzelnen Individuum entweder die männlichen oder die weiblichen Geschlechtsproducte die Oberhand haben; eine Erscheinung, welche, als erste Andeutung der Trennung der Geschlechter, besondere Aufmerksamkeit verdient.

Es fiel mir demgemäss die Aufgabe zu, *Sycandra*-Personen zu finden, die prädominirend männliche Tendenz zeigten. Solche Personen erwiesen sich jedoch als ausserordentlich selten, und Hunderte von Weibchen habe ich untersuchen müssen, bis es mir gelang, auch einmal ein Männchen zu finden. Dafür waren hier, wie es zu erwarten war, im Gegensatz zu den verhältnissmässig spärlich vertretenen Eiern, die Spermaklumpen so zahlreich, dass man unter Umständen an einem Schnitte deren ganze Entwicklungsgeschichte verfolgen konnte. (Vergl. Fig. 2.)

Zur Schilderung dieser Entwicklung gehe ich jetzt über, muss aber ausdrücklich hervorheben, dass meine Schilderung, da ich nicht unmittelbar die Phasen der Entwicklung in ihrem progressiven Gange beobachtet habe, sich nur auf das Resultat des Vergleiches zahlreicher Präparate stützt. Schildere ich nun den Process so und nicht anders, so wird damit gesagt, dass ich nur bei solcher Auffassung Alles in Zusammenhang zu bringen und jedes einzelne Bild zu erklären vermag.

Als Zellen, welchen die Spermaklumpen ihren Ursprung verdanken, nehme ich gewöhnliche amöboide Mesodermzellen — Wanderzellen — an, die andererseits auch Eiern Ursprung geben, deren Durchmesser 0·008—0·02 Mm. erreicht[1] und deren helle,

---

[1] Nach F. E. Schulze (Zeit. f. w. Zool. XXV. Suppl. S. 253) nur 0·008—0·01 Mm. Diese Angabe ist jedoch, da sie sich auf den Vergleich der Wanderzellen mit den Eiern stützt, nur als annähernd zu betrachten. Es ist eben unmöglich, in jedem einzelnen Falle mit Bestimmtheit zu sagen, ob man mit Wanderzellen oder schon mit jungen Eizellen zu thun hat. Die

bläschenförmige Kerne sich durch verhältnissmässige Grösse, wie auch durch stark lichtbrechende Kernkörperchen auszeichnen. Dies nehme ich an, weil ich neben solchen neutralen Wanderzellen auch zweikernige Zellen finde, die weder durch ihre Grösse, noch durch die Beschaffenheit ihrer Kerne — abgesehen davon, dass die durch Theilung entstandenen Kerne relativ kleiner sind — sich von den Wanderzellen unterscheiden lassen. (Fig. 3 *a*, *b*.)

Wie directe Beobachtung lehrt, sind die Kerne unserer zweikernigen Zelle ungleich, der eine ist etwas grösser als der andere; nach der Theilung lagern sie sich peripherisch und zwar an entgegengesetzten Polen der Zelle. Ob nun diese letztere wirklich als zweikernig zu betrachten ist, oder ob sie sich schon jetzt in zwei Zellen differenzirt, kann ich nicht angeben, muss aber annehmen, dass jedenfalls im Protoplasma einer solchen Zelle zwei Theile zu unterscheiden sind, und zwar so, dass einer der Kerne die peripherische Schicht des Protoplasmas für sich in Anspruch nimmt, der centrale Theil dagegen als dem zweiten Kerne angehörig betrachtet werden muss; der Kürze halber werde ich schon von jetzt an von einer Deckzelle und einer Ursamenzelle sprechen.

Die Gründe zu dieser Benennung sind folgende:

Indem der Ursamenzellenkern, d. h. der Kern, dessen Protoplasma centrale Lage hat, sich wiederholt theilt, um schliesslich den Köpfchen der Spermatozoen Ursprung zu geben, theilt sich die Deckzelle nicht, umschliesst aber mit ihrem Protoplasma, in der Art einer Kapsel, die Theilungsproducte der Ursamenzelle mit ganz dünner Schicht. Man trifft nämlich an Schnitten (ebenso von erhärteten, wie von lebenden Thieren) einerseits Bilder, die leere oder nur halb entleerte Kapseln mit structurloser Wandung darstellen; ist nun in solcher Kapsel, die ich als modificirte Zelle auffasse, der Kern schon nicht mehr zu erkennen (ich habe ihn wenigstens in solchen Fällen immer vermisst), so trifft man anderseits auch jüngere Stadien, wo in jedem Spermaklumpen zweierlei kernige Elemente wahrzunehmen sind, und zwar mehrere kleine

Spermaklumpen dagegen können, da sie sich beim Reifen nicht vergrössern, als ganz genauer Massstab dienen.

Kerne im Innern der Kapsel und ein grosser peripherisch liegender Kern, der wie ein heller Hof sein stark lichtbrechendes Kernkörperchen umgibt. (Vergl. Fig. 3*g*, *e*). Ist nun gleich in solchen Stadien der Unterschied im Aussehen zwischen dem Deckzellenkerne und den Theilungsproducten des Ursamenzellenkernes, die sich homogen zeigen, sehr stark ausgeprägt, so ist die Erscheinung doch auf optische Täuschung zurückzuführen. Eine Veränderung der Substanz des Ursamenzellenkernes bei seiner Theilung, wie es z. B. Korotneff für *Hydra* angibt, findet bei *Sycandra raphanus* nicht statt. Trifft man ein ganz junges Stadium, wo im Innern der Kapsel nur wenige Kerne vorhanden sind, so wird man in diesen Kernen dieselben Bestandtheile wie im Deckzellenkerne, d. h. stark lichtbrechendes Kernkörperchen und hellere Kernsubstanz um das Kernkörperchen herum ganz gut unterscheiden können. (Vergl. Fig. 3 *c*.) Scheint dies für weit vorgerücktere Stadien nicht mehr der Fall zu sein, so lässt sich die Sache mit der ausserordentlichen Kleinheit der Elemente durchaus befriedigend erklären.

Die Producte der Theilung des Ursamenzellenkernes behalten die peripherische Lage ihres Erzeugers bei, nehmen aber bei ihrer Vermehrung immer grösseren Raum in Anspruch. Eine der Theilung der Kerne entsprechende Theilung der centralen Protoplasmamasse ist nicht wahrzunehmen. Als Endproduct der geschilderten Entwicklung ist eine Kapsel entstanden, die schon keinen Kern mehr erkennen lässt und deren Inhalt aus einer Menge von ungemein kleinen, stark lichtbrechenden Körperchen mit zugehörigem, ganz hellem und durchsichtigem Protoplasma besteht. Die Körperchen verwandeln sich in die Kopfenden der Spermatozoen, während an jedem Körperchen sich ein entsprechender Theil von der gemeinsamen Protoplasmamasse zu seinem Schwänzchen ausbildet. Den Grund zu dieser Annahme finde ich im Vergleiche des Lichtbrechungsvermögens der Spermatozoen-Kopfenden und der eben erwähnten Körperchen einerseits, der Spermatozoenschwänzchen und des Protoplasmas der Ursamenzelle andererseits.

Das weitere Schicksal der Kapsel ist mir unbekannt. Eine Volumzunahme des Spermaklumpens bei seiner Entwicklung

findet nicht statt, ebenso wenig die Bildung eines Endothellagers an der Innenseite der entsprechenden Mesodermhöhle.

Ich komme jetzt zur Beschreibung der Sycandra-Spermatozoen. Sie an Schnitten von lebenden Thieren aufzufinden, ist nicht schwer. Als Leiter kann das starke Lichtbrechungsvermögen ihrer Kopfenden, sowie das Vorkommen hie und da im Gewebe zerstreuter Kapseln dienen. Sie in allen ihren Theilen sicher nachzuweisen, ist jedoch schwieriger. Ist ein Spermatozoon in Bewegung begriffen, so sieht man zwar das Kopfende schon bei 500-, ja 400facher Vergrösserung ganz deutlich; das Schwänzchen dagegen ist seines schwachen Lichtbrechungsvermögens und seiner Feinheit halber auch bei stärkeren Vergrösserungen nicht wahrzunehmen.

Ein geeignetes Mittel, es zur Anschauung zu bringen, besteht darin, dass man die spermareiche Flüssigkeit durch Entfernung der Schnitttheile auf dem Objectträger isolirt und den Tod der Spermatozoen abwartet. Bei dessen Annäherung wird die schlagende Bewegung der Spermatozoen langsamer und langsamer. Hat man früher nur hin- und hergeschleuderte, stark lichtbrechende Pünktchen beobachten können, so nimmt man jetzt ganz deutlich wahr, dass jedes Pünktchen in einen ungemein feinen Faden sich auszieht, und dass sein Vorrücken von schlagenden Bewegungen dieses letzteren abhängt. Dem eben Gesagten entsprechend, zeigt sich das Schwänzchen nach dem Eintreten des Todes nicht gerade, sondern schlangenartig gekrümmt. Die Form des Kopfes ist kugelig. Der Kopf geht ins Schwänzchen über, ohne einen Hals zu zeigen, und des Unterschiedes im Lichtbrechungsvermögen wegen erweisen sich die beiden Theile eines Spermatozoons als sehr scharf abgegrenzt. Eine Differenzirung im Kopfende selbst habe ich nicht auffinden können; doch schreibe ich dies, wie schon früher hervorgehoben wurde, der Winzigkeit des Objectes zu. Der Angabe Eimer's [1] hinsichtlich ausserordentlicher Länge der Spermatozoenschwänzchen (0·15 mm) stimme ich nicht bei. Ich habe sie nur bis zu 0·03 Mm. verfolgen können. (Vergl. Fig. 4.)

---

[1] Arch. f. mikr. Anat. 1872, S. 290.

Indem ich den Vergleich der Spermatogenese bei *Sycandra raphanus* und überhaupt bei den Schwämmen mit diesem Processe bei höheren Thieren bis zu einer anderen Gelegenheit aufschiebe, will ich schliesslich die Ergebnisse meiner Untersuchung nur insofern besprechen, als sie den uns vorliegenden Angaben über die Bildung der Samenkörper bei anderen Schwämmen gleichzustellen sind. — Demgemäss habe ich die Angaben Haeckel's für Kalkschwämme, Lieberkühn's und Ganin's für Spongilla und F. E. Schulze's für Halisarca zu berücksichtigen.

Als Spermamutterzelle betrachtet Haeckel die gewöhnliche Kragenzelle. Durch wiederholte Theilung zerfällt solche Kragenzelle, nachdem sie ihre Geissel eingezogen hat, in („wie es scheint, wenigstens acht“) viel kleinere Tochterzellen, die sich später unmittelbar in Spermatozoen umwandeln.

Diesen Angaben stehen die Ergebnisse meiner Untersuchung so schroff gegenüber, dass mir kein Ausgleich ermöglicht erscheint. Will ich unter solchen Umständen auf jeglichen Vergleich verzichten, so habe ich zu betonen, dass Haeckel selbst „ausdrücklich“ hervorhebt, dass, insoweit seine Untersuchungen die Ontogenie der Spermazelle betreffen, er sie keineswegs für vollgiltig und abgeschlossen hält: „Wie überhaupt die ganze Frage von den sexuellen Verhältnissen der Schwämme nach erneuter und sorgfältiger Untersuchung bedarf, so gilt dies ganz besonders von der Frage nach der ursprünglichen Lagerung und Entstehung der Eier sowohl, als der Spermatozoen.“ [1]

Die Entwicklung der Spermatozoen bei Spongilla scheint, wie aus sich gegenseitig ergänzenden Angaben von Lieberkühn [2] und Ganin [3] zu schliessen ist, mit der durch F. E. Schulze [4] bekannt gewordenen Entwicklungsgeschichte der Samenkörper bei *Halisarca lobularis* vollständig übereinzustimmen. Dieser Modus der Entwicklung — allerdings nur nach einzelnen Entwicklungsphasen zu urtheilen — kommt auch noch F. E.

---

[1] Kalkschwämme I, S. 150.

[2] Arch. f. Anat. u. Physiol. 1856. S. 500, Taf. XVIII.

[3] Beiträge etc. S. 14. Taf. VII.

[4] Zeit. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. S. 24.

Schulze bei *Halisarca Dujardini,*[1] bei *Aplysilla,*[2] bei *Spongelia,*[3] bei *Hircinia,*[4] bei *Plakina,*[5] bei *Corticium candelabrum,*[6] und bei *Euplectella;*[7] nach Keller[8] bei *Chalinula,* nach Sollas[9] bei *Thenea* vor; und es ist mehr als wahrscheinlich, dass dieser Modus der Samenbildung für alle Horn- und Kieselschwämme, die Chondrosiden und Halisarcinen inbegriffen, typisch ist. Er lässt sich folgendermassen beschreiben: Eine neutrale Wanderzelle theilt sich wiederholt und lässt schliesslich einen Haufen von Zellen entstehen, deren Bestandtheile sämmtlich in je eine Samenzelle, beziehungsweise Spermatozoon sich umwandeln. Hand in Hand mit der Vermehrung der Zellen nimmt der Spermaballen an Grösse zu und bekommt als Hülle eine Epithelschichtlage, welcher die spindel- und sternförmige Mesodermzellen den Ursprung geben.

Wir haben also für *Sycandra raphanus* folgende Unterschiede zu constatiren:

Bei der Theilung des Kernes der Ursamenzelle findet keine entsprechende Theilung des zugehörigen Protoplasmas statt.

Die Volumzunahme eines Spermaklumpens bei der Vermehrung seiner Bestandtheile ist nicht wahrzunehmen.

Eine Endothelschichtlage fehlt vollständig.

Dafür bildet sich um die Ursamenzelle eine Hülle, die als eine modificirte Zelle aufzufassen ist und durch eine Theilung der Wanderzelle in zwei ungleiche Hälften entsteht; die eine Hälfte wird zur Deckzelle, die andere zur Ursamenzelle.

---

1 Zeit. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. S. 43.

2 Ebend. Bd. XXX, S. 412.

3 Ebend. Bd. XXXII, S. 145.

4 Ebend. Bd. XXXIII, S. 27.

5 Ebend. Bd. XXXIV, S. 414.

6 Ebend. Bd. XXXV, S. 427.

7 On the structure and arrangement of the soft parts in *Euplectella aspergillum.* S. 11.

8 Zeit. f. wiss. Zool. Bd. XXXIII, S. 330,

9 Ann. and Mag. of nat. hist. Ser. 5, 1882, S. 449. Über das Endothel ist bei Sollas freilich so viel wie gar nichts zu finden, da aber die Endothelzellen unter Umständen sehr schwer nachzuweisen sind, und bei der *Thenea* so nahe stehenden Form wie *Tethya* die Endothelschichtlage ganz sicher vorkommt, so ist anzunehmen, dass hier ein Übersehen vorliegt.

Wir werden gleich sehen, dass, obwohl die beiden Arten der Entwicklung sich nicht auf denselben Typus zurückführen lassen, die Unterschiede nicht von besonderer Wichtigkeit und leicht zu erklären sind.

Ihren physiologischen Leistungen gemäss stelle ich nun die vielkernige Ursamenzelle von *Sycandra raphanus* dem Spermaballen von *Halisarca*, das Endothel von *Halisarca* der Deckzelle von *Sycandra* gleich.

Ein principieller Unterschied zwischen einer vielkernigen Ursamenzelle und einem Haufen von Zellen, die durch vollständige Zelltheilung entstanden sind, während in ersterem Falle die Theilung nur auf den Kern sich beschränkt, ist hoffentlich nicht anzunehmen. Ich weiss wohl, dass sogar das Vorkommen vielkerniger Zellen bei der Spermatogenese von einigen Beobachtern in Abrede gestellt wird, und gewiss sind solche seltener zu finden, als man früher geglaubt hat. Hat nun einer der besten Kenner der Frage, De la Vallete St. George, in seiner ersten Mittheilung über die Genese der Samenkörper[1], der Bildung der getrennten Zellen die Entstehung der vielkernigen gleichgestellt und zwar, wie aus seiner dritten Mittheilung[2] hervorgeht, nicht nur für Wirbelthiere, sondern auch für andere Thiergruppen, so spricht er später, die Spermatogenese bei den Amphibien[3] und den Plagiostomen[4] schildernd, nur von einer wirklichen Zelltheilung ausschliesslich; bleibt er ferner in seiner Abhandlung „Über die Spermatogenese bei den Säugethieren und dem Menschen[5]" seiner früheren Anschauung treu, so zeigt wiederum die jüngst erschienene Arbeit von Renson,[6] dass man auch bei den Säugethieren nur mit der wirklichen Zelltheilung zu thun hat. Es wird jedoch damit nicht gesagt, dass solche Fälle gar nicht vorkommen. „Obwohlich", sagt De la Valette St. George, in seiner eben erwähnten dritten

[1] Arch. f. mikr. An. Bd. I, 1865, S. 404.

[2] Ebend. Bd. X.

[3] Ebend. Bd. XII.

[4] De Spermatosomatum Evolutione in Plagiostomis. Bonnae. Formis Caroli Georgi Univ. Typogr.

[5] Archiv f. mikr. An. 1878.

[6] Van Beneden's Arch. de Biologie 1882. Tome III, Fascicule II, pag. 305.

Mittheilung (S. 6 des Separatabdruckes), „die Vermuthung von Bütschli[1], der die vielkernigen Ursamenzellen für Kunstproducte ansehen will, bekämpfend, durchaus nicht in Abrede stellen will, dass unter gewissen Verhältnissen das Protoplasma neben einander liegenden Zellen verschmelzen kann, so muss es doch auffallend erscheinen, dass solche mehrkernige Zellen, wie ich sie auf Fig. 12, 33, 34, 61 wiedergegeben habe, stets eine gleiche Entwicklungsphase derjenigen Theile zeigen, welche zur Bildung der Samenkörper erforderlich sind. So entspricht die Zahl der Kerne stets der Anzahl der Protoplasmakörper und Schwanzfäden, was schwerlich der Fall sein würde, wenn durch mechanische oder andere Einwirkungen die auf dem Objectträger regellos zerstreuten, in verschiedenen Entwicklungsstadien sich befindenden Samenzellen untereinander zu verkleben geneigt wären;" — und gewiss, die De la Valette'sche Erklärung, dass man in solchen Fällen „mit Protoplasmakörper zu thun hat, bei denen im raschen Fortschritt der Entwicklung die Differenzirung ihres Inhaltes der Abgrenzung nach aussen vorangeeilt ist", wird Jedem ebenso befriedigend erscheinen, als unbegründet die Annahme, dass dadurch das Gesetz der Entstehung der Samenkörper aus je einer Zelle alterirt würde.

Anders steht es mit den übrigen Differenzen. Diese Differenzen lassen sich alle drei zusammen besprechen.

Die Endothelschichtlage der Geschlechtsproducte ist für die Schwämme in hohem Grade characteristisch; es fragt sich, was für eine Bedeutung diesem Endothel zuzuschreiben ist. Es liegt wohl auf der Hand, dass seine Entstehung mit der Volumzunahme eines Spermaballens, resp. eines Eies bei seiner Furchung, im Zusammenhange steht; wird man aber sie dadurch zu erklären versuchen, dass die Geschlechtsproducte bei ihrer Volumzunahme mechanischen Druck auf die herumliegenden Mesodermzellen ausüben, so wird man eine derartige Auseinandersetzung — und zwar mit Recht — für kaum befriedigend erklären dürfen.

Die spindel- und sternförmigen Mesodermzellen besitzen die Fähigkeit, nicht nur ihre Form, sondern auch ihre Lage zu ändern;[2]

---

[1] Zeit. f. Wiss. Zool. XXI, S. 409.

[2] Vergl. F. E. Schulze, Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. Bd. XXVIII, S. 16.

— warum sollten sie nicht bei Druck davonkriechen, statt da zu bleiben, um Endothelbestandtheile zu bilden? Wird man aber an Urformen der Schwämme zurückdenken und hinsichtlich dieser die Vermuthung aussprechen, dass es bei einigen Urschwämmen gleichzeitig durch Druck der wachsenden Larven, beziehungsw. Spermaballen, und durch irgend welche das Davonkriechen der Mesodermzellen verhindernde Einflüsse solche Endothelhüllen, einmal entstanden, für das Gedeihen der Geschlechtsproducte bei ihrer Entwicklung sich als nützlich gezeigt hätten — dann wird man hoffentlich nichts dagegen einzuwenden haben, dass die betreffenden Mesodermzellen durch Vererbung Neigung erhalten konnten, bei gewissem Drucke nur ihre Form, nicht aber ihre Lage zu ändern. Und es ist nicht schwer zu beweisen, dass aus solchen Zellen bestehendes Endothel wirklich von Nutzen ist.

In einigen Fällen, wie z. B. bei den Spongiden, wo die grossen, körnigen Endothelzellen ganz offenbar nutritive Function leisten, braucht dies kaum bewiesen zu werden; sonst würden wir nicht im Stande sein, die ausserordentlich starke Volumzunahme der Spongidenlarven bei ihrer Ausbildung verständlich zu machen. Ist in anderen Fällen, wo die Endothelzellen platt sind und ihr Protoplasma arm an Körnchen, die Antwort auf die Frage, wozu sie da sind, nicht so leicht, der Umstand schon, dass sie bei allen bis jetzt genauer untersuchten Schwämmen — mit Ausnahme der Kalkschwämme, beziehungsw. *Sycandra raphanus*, insofern es ihre Spermaklumpen anbelangt — ein beständiges Attribut der Geschlechtsproducte bilden, zeigt am klarsten, dass sie irgend welche wichtige Function doch haben müssen.

Man wird mir vielleicht einwenden, dass die Volumzunahme allein nicht Alles erklären kann, da man bei einigen Schwämmen, z. B. gerade bei *Sycandra raphanus* sehr oft Eier trifft, die voluminöser sind, als manche Larven von demselben Thiere, und doch kein Endothel besitzen. Der Einwurf ist leicht zu widerlegen und zwar durch die Thatsache, dass die *Sycandra*-Eier kriechende, zur Veränderung ihrer Form und Lage befähigte Zellen sind; sie haben nicht Kraft genug, um empfindlichen Druck auf Mesodermzellen ausüben zu können, und können daher nicht eine Endothelbildung hervorrufen, — dazu ist ihre Substanz zu

weich, zu nachgiebig. — Es ist wohl bekannte Thatsache, dass, je grösser die Eizellen von *Sycandra* sind, sie um so näher bei einem Canale liegen. Bei ihrem Kriechen also verfolgen sie gleichsam ein bestimmtes Ziel. — Es leuchtet ein, dass unter solchen Bedingungen ein vorzeitig entstandenes Endothel nicht nur nutzlos, sondern sogar nachtheilig, weil hindernd sein würde. Im Gegentheil, wo die Eier ihre ursprüngliche Form bewahren, wo sie, ohne den Ort zu ändern, an ihrer Entstehungsstelle fortwachsen, um schliesslich in Larven sich umzuwandeln, dort, wie es z. B. Ganin für *Spongilla* angibt,[1] entsteht das Endothel schon sehr früh, wann die Eizelle noch unreif und im Vergleiche mit völlig reifem Eie 5—10mal kleiner ist.

Wir nehmen also an, dass den stern- und spindelförmigen Mesodermzellen die Neigung eigen ist, beim Drucke des an Grösse zunehmenden Eies, resp. Spermaballens sich um das Geschlechtsproduct in der Art einer Hülle umzulagern. Wir setzen ferner voraus, dass solche Hülle für das Geschlechtsproduct nützlich ist.

Nimmt aber das Geschlechtsproduct beim Reifwerden nicht an Volum zu, wie kann dann eine Hülle entstehen?

Bei *Sycandra raphanus* entsteht sie durch Differenzirung der männlichen Wanderzelle in Ursamenzelle und Deckzelle, und diese letztere ist physiologisch der Endothelhülle gleich zu stellen.

Dieser[2] physiologischen Erklärung steht nun die morphologische Hypothese von Ch. S. Minot[3] wenigstens scheinbar schroff gegenüber. An Homologis der Deckzelle des Spermaklumpens unserer *Sycandra* fehlt es bei den übrigen Thiergruppen bekanntlich nicht. Nun homologisirt Minot, das Ei mit der Spermospore vergleichend, die Richtungsbläschen des Eies mit den Spermatoblastzellen, respective Spermatozoen, das Ei selbst mit der Deckzelle. Niemand wird bestreiten, dass diese

---

[1] Beiträge etc. S. 18.

[2] Die folgenden Bemerkungen wurden nachträglich (eingesendet am 12. December) beigefügt.

[3] Proceedings Boston Soc. Nat. Hist. XIX 1877. S. 165.

Hypothese sehr geistreich ist; Jedermann aber wird wohl zugeben müssen, dass der genannte Forscher schwerlich das Recht hat, den Vorwurf den Fachgenossen zu machen,[1] dass sie seine Theorie nicht genug berücksichtigen. Anders stände es mit der Sache, wenn „die Theorie der Genoblasten“ wirklich eine Theorie im wissenschaftlichen Sinne des Wortes wäre. Mit einer Theorie würde man die Ergebnisse jeder einzelnen, die Frage so oder anders berührenden Untersuchung ohne Weiteres versuchen müssen, in Einklang zu bringen. — Die Theorie der Genoblasten ist einstweilen weder eine Theorie, noch sogar eine Hypothese, — bloss eine, freilich sehr elegante, Speculation. Nicht nur lassen die Argumente des Verfassers wohl eine Discussion zu; nicht nur ist z. B. seine Vermuthung, dass die Bildung der Amphiasteren in engster Beziehung zu dem Vorgange der geschlechtlichen Fortpflanzung stehen soll, allzu kühn und „wenig gesichert,“[2] und sein Schema der wiederholten Abschnürung der Spermatoblastkerne vom Mutterkern keineswegs durchgreifend. — Es gibt Thatsachen von principieller Wichtigkeit, welche mit der Minot'schen Hypothese nicht zu vereinbaren sind. Es sind erstens die Fälle zu constatiren, wo das der Deckzelle entsprechende Gebilde kernlos erscheint — so z. B. bei Lumbricus (Bloomfield).[3] Es sind zweitens die Fälle zu erwähnen, wo von einem im Sinne Minot's dem Eie gleichzustellenden Theile einer Spermospore überhaupt gar keine Rede sein kann, dabei u. A. gerade bei den niedersten Metozoen und, was noch wichtiger ist, nicht nur bei den meisten Schwämmen, über deren Stellung im Systeme man noch nicht einig ist, sondern bei den echten Coelenteraten. Ich berufe mich auf die Untersuchungen von R. und O. Hertwig[4] *(Sagartia)* und A. v. Heider[5] *(Cerianthus)*. Unter den Hydroid-Polypen bereitet wiederum Hydra der Minot'schen Hypothese eine andere Schwierigkeit. Es entwickeln sich nämlich bei diesem

---

[1] Biol. Centralblatt. 1882. S. 365.

[2] Flemming. „Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung.“ Leipzig 1882 S. 296.

[3] Quart. Jour. Micr. Sc. XX. 1880. S. 79.

[4] Die Actinien. Jena. 1879. S. 91. Taf. VII.

[5] Sitzb. d. Wien. Akad. d. Wiss. I. Abth. März-Heft. Jahrg. 1879.

Thiere nach Korotneff's[1] und Bergh's[2] Beobachtungen die Spermatozoen-Kopfenden ganz unabhängig von den Spermatoblastkernen.

So viel darüber, dass die Minot'sche Hypothese vorläufig nur eine Speculation ist, wie geistreich sie auch immer sein mag. Würde übrigens die Hypothese mit der Zeit an Wahrscheinlichkeit gewinnen; würde etwa einmal bewiesen werden, dass die Spermatogenese bei den Actinozoen gerade so vor sich geht, wie bei Hydra, bei dieser letzteren aber die Spermatoblastkerne sich an der Bildung der Spermatozoen-Kopfenden doch betheiligen, wie es z. B. für den Flusskrebs durch Grobben[3] im Gegensatz zu den älteren Angaben Metchnikoff's[4] geschah; würde dadurch die Abwesenheit des Deckzellenkernes bei den Horn- und Kieselschwämmen ohne Schwierigkeiten als secundäre Erscheinung aufzufassen sein, so würde die von mir empfohlene physiologische Erklärung ihre Kraft dadurch keineswegs verlieren. Man würde nur sagen müssen, dass, indem bei einigen Spongien die Deckzelle der Bildung einer Endothelschichtlage wegen physiologisch überflüssig geworden und mit der Zeit verloren gegangen ist, sie bei anderen Schwämmen sich physiologisch als nützlich erwiesen und desshalb bis jetzt vorhanden ist.

Es bleibt mir noch übrig, die sexuellen Verhältnisse unserer *Sycandra* vom allgemeineren Standpunkte zu besprechen. Leider sind meine Beobachtungen für endgiltige Schlüsse doch ungenügend. — Ich kann nur Folgendes constatiren: *Sycandra raphanus* zeigt ein Beispiel der unvollkommenen Geschlechtstrennung, jedoch in ziemlich origineller Form. Die vorwiegend männlichen Personen sind ausserordentlich selten, wesshalb

---

[1] Versuch einer vergleichenden Untersuchung der Coelenteraten. Moskau 1880. S. 46. (russ.).

[2] Nogle Bidragetil de athecate Hydroids Hystologie. Videnskabelige Meddeleser fra den Naturhistoriske Foreniug i Kjöbenhaven or Aarene 1877 eg 1878. Citirt bei Korotneff.

[3] Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Dekapoden. Wien 1878. S. 47.

[4] Arbeiten der ersten Versammlung der russischen Naturforscher Abth. f. Anat. u. Phys. 1868.

ihnen mehr morphologische, als physiologische Bedeutung zuzuschreiben ist. Zwar kann eine prädominirend männliche Person eine ganz ungeheure Masse von Sperma erzeugen, eine richtige Vertheilung der Spermatozoen zwischen den das Sperma entbehrenden Individuen ist jedoch wohl nicht anzunehmen. Wie meine Abbildung (Fig. 1) zeigt, kann von einer Person hundertmal mehr Sperma in Anspruch genommen werden, als nöthig wäre; die eben erwähnte Abbildung zeigt auch, dass dies auch dann geschehen kann, wann das Weibchen überhaupt kein Sperma braucht, wann die Eier noch ganz unreif sind.

Bei den vorwiegend weiblichen Personen sind Spermaklumpen noch seltener vertreten, als bei den prädominirend männlichen Eiern und Larven. (Vergl. Fig. 1 u. 2). Auch habe ich bei der Untersuchung und zwar sehr oft solche *Sycandra*-Personen getroffen, die nur Eier, respective Embryonen in sich zeigten. Für Weibchen im wahren Sinne des Wortes darf ich sie jedoch nicht halten. Dazu sind die vorwiegend männlichen Individuen zu selten und die Spermaklumpen bei den vorwiegend weiblichen Personen zu spärlich. Vielmehr glaube ich, dass jede weibliche *Sycandra*-Person sporadisch auch Spermaklumpen erzeugt, und dass das Räthsel der wohl bekannten, ganz merkwürdigen Fruchtbarkeit des Thieres damit zu erklären ist, dass die Spermatozoen, einmal ins Gewebe gerathen, dort mehr oder minder lange Zeit sich aufhalten können, ohne ihre Befruchtungsfähigkeit zu verlieren, wodurch die rechtzeitige Befruchtung vielleicht mehrerer Eiergenerationen gesichert würde. An Analogis bei den übrigen Thiergruppen fehlt es mutatis mutandis nicht. Dass die Spermatozoen, um Eier zu befruchten, ins Gewebe gerathen müssen, liegt auf der Hand. Demgemäss ist der Unterschied, ob sie sich dort kurze oder lange Zeit aufhalten, von quantitativer, nicht qualitativer Natur und die Frage auf die Lebensfähigkeit der Spermatozoen zurückzuführen. Diese letztere zu bewundern habe ich sehr oft Gelegenheit gehabt. Zwischen dem Deckblättchen und dem Objectträger — also unter keineswegs günstigen Existenzbedingungen — bleiben die *Sycandra*-Spermatozoen unter Umständen stundenlang lebend; auch habe ich einige Male an halb verfaulten *Sycandra*-Exemplaren, wo es von Bakterien und Infusorien wimmelte, die Anwesenheit ganz munterer Spermatozoen constatiren können.

Sei dem so oder nicht, die Form der unvollkommenen Geschlechtstrennung bei *Sycandra raphanus* weicht sehr von dem ab, was wir für andere Schwämme, etwa *Halisarca lobularis*, wissen und verdient demgemäss eine neue, speciell auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung.

Tafelerklärung.

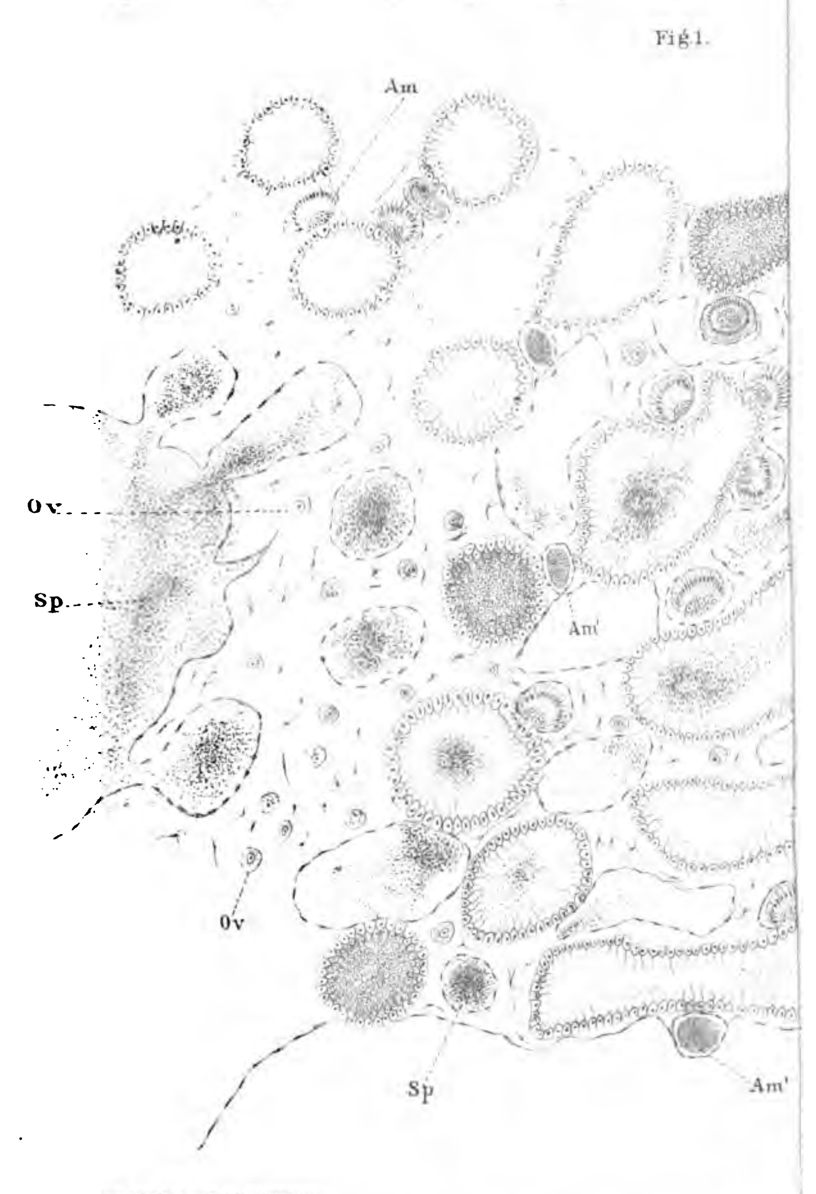
Alle Figuren beziehen sich auf *Sycandra raphanus*.

Fig. 1. Stück eines schrägen Schnittes. Spicula weggelassen. *Sp* — Sperma; *Sk* — Spermaklumpen; *Ov* — junge Eizellen; *Am* — Larven; *Am'* — dieselben, quer getroffen. Vergrösserung 275/1.

„ 2. Stück eines Querschnittes, Spermaklumpen in verschiedenen Stadien der Entwicklung zeigend; daneben einige Eier (*Ov*). Vergrösserung 792/1.

„ 3. Entwicklungsphasen eines Spermaklumpens (stark vergrössert).

„ 4. Lebende Spermatozoen. Vergrösserung 972/1.



Autor del. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

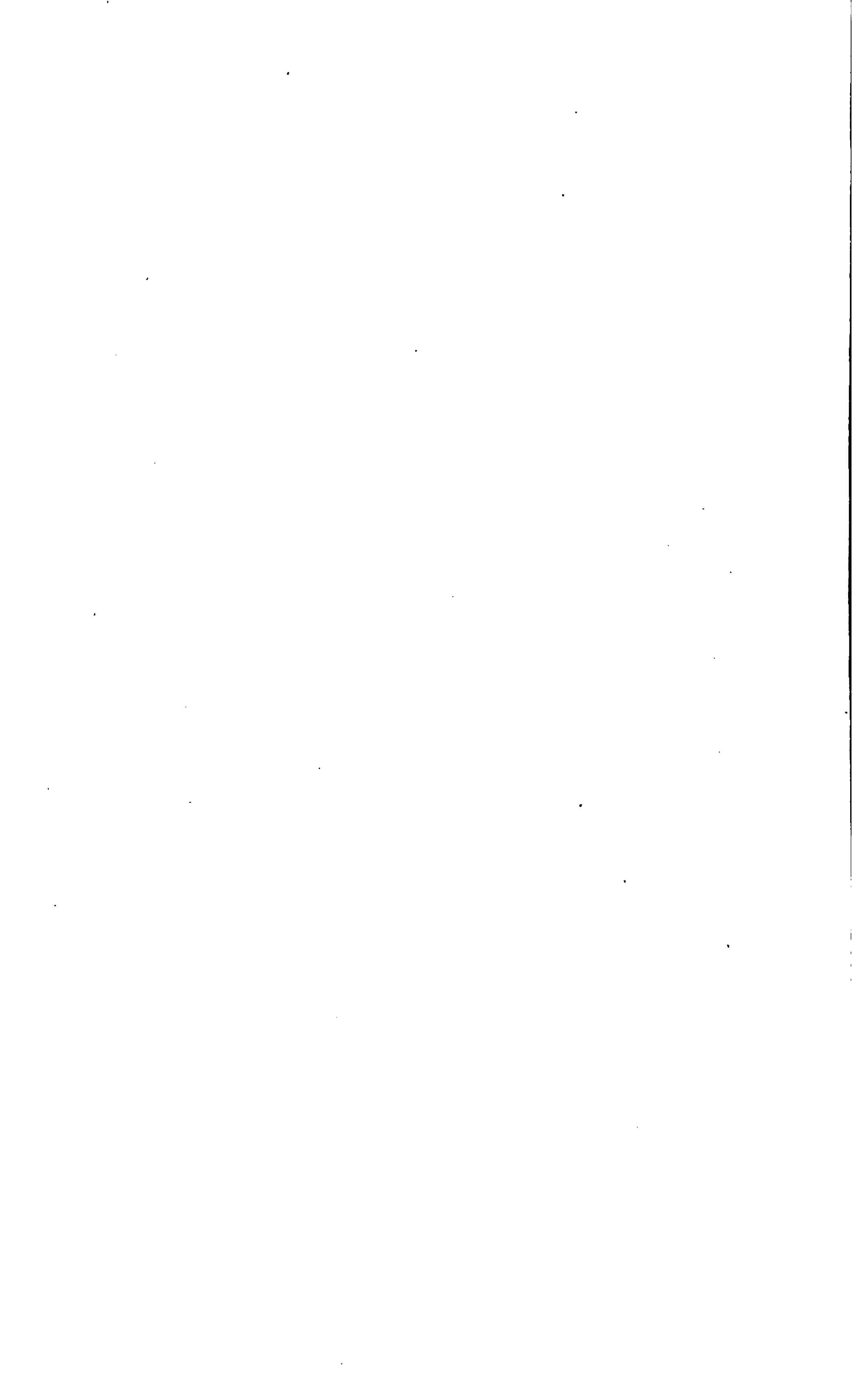


Fig. 2.

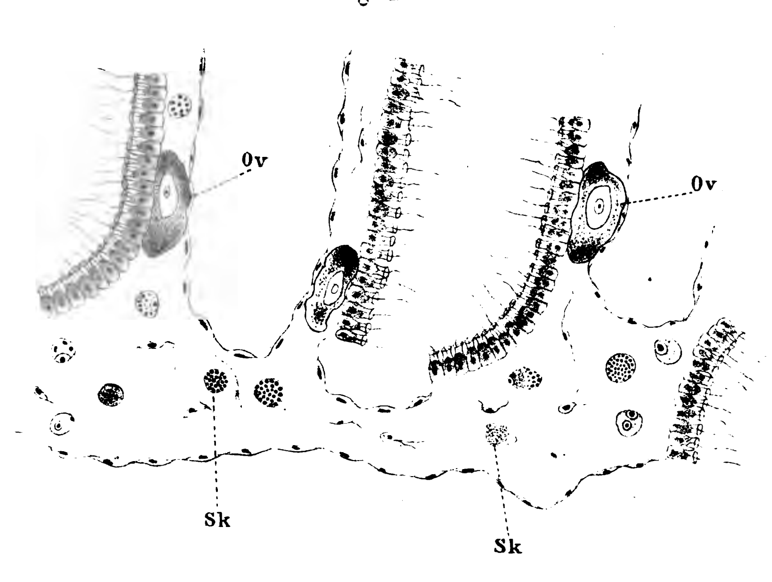


Fig. 3.

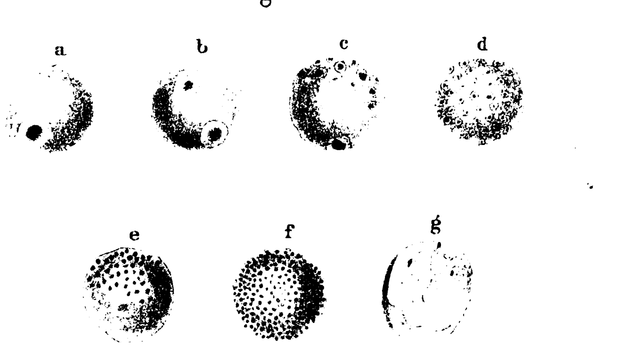


Fig. 4.

Autor del. lith. v. Dr. J. Heitzmann. K. k. Hof-u. Staatsdruckerei.

XXVI. SITZUNG VOM 30. NOVEMBER 1882.

Die Direction der k. k. Bergakademie in Leoben dankt für die dieser Anstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Das w. M. Herr Director Dr. F. Steindachner überreicht im Namen des Verfassers Dr. Victor Fatio in Genf dessen für die Bibliothek der kaiserlichen Akademie übermitteltes Druckwerk mit zahlreichen Illustrationen: „Faune des Vertébrés de Suisse," und zwar Vol. I. „Mammifères"; Vol. III. „Reptiles et Batraciens"; Vol. IV. „Poissons."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung von Herrn Victor Hausmaninger, Assistent des physikalischen Institutes der Universität in Graz: „Über die Veränderlichkeit des Diffusionscoëfficienten zwischen Kohlensäure und Luft."

Ferner übersendet Herr Prof. Boltzmann eine vorläufige Mittheilung über Versuche, welche er anstellte, um Schallschwingungen direct zu photographiren.

Herr Regierungsrath Prof. Dr. Th. Meynert in Wien übersendet eine Arbeit aus seinem Laboratorium, betitelt: „Das Verhältniss des Linsenkernes zur Hirnrinde bei Menschen und Thieren", von Herrn Dr. Paul Kowalewsky, Docent an der Universität in Charkow.

Herr Joseph Popper in Wien stellt das Ansuchen, dass das von ihm unter dem 6. November 1862 bei der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften behufs Wahrung seiner Priorität deponirte versiegelte Schreiben eröffnet und der Inhalt desselben publicirt werde.

Diesem Ansuchen entsprechend wurde das betreffende Schreiben eröffnet; dasselbe enthielt einen Aufsatz unter dem Titel: „Über die Benützung der Naturkräfte."

Das w. M. Herr Hofrath Dr. Franz Ritter von Hauer überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. V. Hilber, Privatdocent an der Universität in Graz, betitelt: „Recente und im Löss gefundene Landschnecken aus China". I. Theil.

Der Secretär legt drei der von Herrn Prof. Boltzmann eingesendeten vorläufigen Mittheilung beigegebene Photographien der Laute o, p, r vor und setzt das von Herrn Prof. Boltzmann angewandte Verfahren auseinander.

Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der Wiener Sternwarte, überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des vierten Kometen vom Jahre 1874."

Herr Dr. J. V. Rohon überreicht eine von ihm im pathologisch-anatomischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit: „Zur anatomischen Untersuchungsmethodik des menschlichen Gehirns."

Herr Dr. Norbert Herz, Assistent an der technischen Hochschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Möglichkeit einer mehrfachen Bahnbestimmung aus drei geocentrischen Beobachtungen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 219. Tomo XIX. Octubre 15. Habana, 1882; 8°.

Académie de Médécine: Bulletin. Nrs. 44—46. Paris, 1882; 8°.
— royale Suedoise de Sciences; de Stockholm: Bihang till Handlingar. 6ᵉ Baudet, Häfte 2. Stockholm, 1882; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinisch-deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XVIII, Nr. 19—20. October 1882. Halle a. S.; 4°.

Apotheker-Verein, allg. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang Nr. 31—33. Wien, 1882; 8°.

Astronomische Mittheilungen von Dr. Rudolf Wolf. LIII—LVI. Zürich, 1881—82; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VI, Nr. 64—67. Cöthen, 1882; 4°.

Commission, schweizerische-geodätische: Das schweizerische Dreiecknetz. I. Band. Die Winkelmessungen und Stationsausgleichungen. Zürich, 1881; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome XCV. Nro. 19—20. Paris, 1882; 4°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift XLIII. Jahrgang Nr. 44—47. Wien, 1882; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr: Wochenschrift. VII. Jahrgang. Nr. 44—47. Wien, 1882; 4°.

— — Zeitschrift. XXXIV. Jahrgang. IV. Heft. Wien, 1882; 4°. Register zur Zeit- und Wochenschrift. Jahrgang 1871—80. Wien, 1882; gr. 4°.

Institute, North of England — of Mining and mechanical Engeneers: Transactions. Vol. I, II, VIII—XVII, XIX, XX, XXII—XXIX. Newcastle upon Tyne; 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften für 1881. I. Heft. Giessen, 1882; 8°.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band 26. Nr. 17—18. Leipzig 1882; 8°.

Karpathen-Verein, ungarischer: Jahrbuch. IX. Jahrgang, 1882. III. Heft. Késmárk; 8°.

Militär-geographisches Institut: Mittheilungen. II. Band. 1882. Wien 1882; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXVIII. Band, 1882. XI. und Ergänzungsheft Nr. 70. Gotha, 1882; 4°.

Nature. Vol. XXVII. Nrs. 681—682. London, 1882; 8°.

Observatory, the royal at Greenwich: The nautical Almanac and astronomical Ephemeris for the year 1886. London, 1882; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 13. Wien, 1882. 8°.

Salzburg: Tageblatt der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte vom 18.—24. September 1881. Salzburg, 1881; 4°. — Beiträge zur Kenntniss von Stadt und Land Salzburg. Ein Gedenkbuch an die 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Salzburg, 1881; 8°.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. XVI. Jahrgang 6—7. (Schluss) Lieferung. Titel und Beilage zum XVI. Jahrgang 1879. Zürich; 4°. XVII. Jahrgang 1880. 5., 6.—7. (Schluss) Lieferung. — Titel und Beilage zum XVII. Jahrgang 1880. Zürich; 4°. XVIII. Jahrgang 1881. 1.—4. Lieferung. Zürich; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Disp. 9 Vol. XI. Settembre 1882. Roma, 1882; 4°.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1882. Nr. 1. Moscou, 1882; 8°.

— entomologique de Belgique: Annales. Tomes XXIII—XXIV. Bruxelles, 1880; 8°. — XXVe anniversaire de la société: Assemblée générale extraordinaire convoquée pour la commémoration de la Fondation. 16. octobre 1880, Bruxelles, 1880; 8°. — Étude sur les Espèces de la tribu des Féronides qui se rencontrent en Belgique; par. A. Proudhomme de Borré Bruxelles, 1880; 8°.

Society the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLII. Nr. 9. Supplementary number. London, 1882; 8°.

Verein für Naturkunde zu Zwickau in Sachsen: Jahresbericht. 1881. Zwickau, 1882; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang, Nr. 44—47. Wien, 1882; 4°.

Zürich, Universität: Akademische Schriften pro 1881—1882. 41 Stücke 4° & 8°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

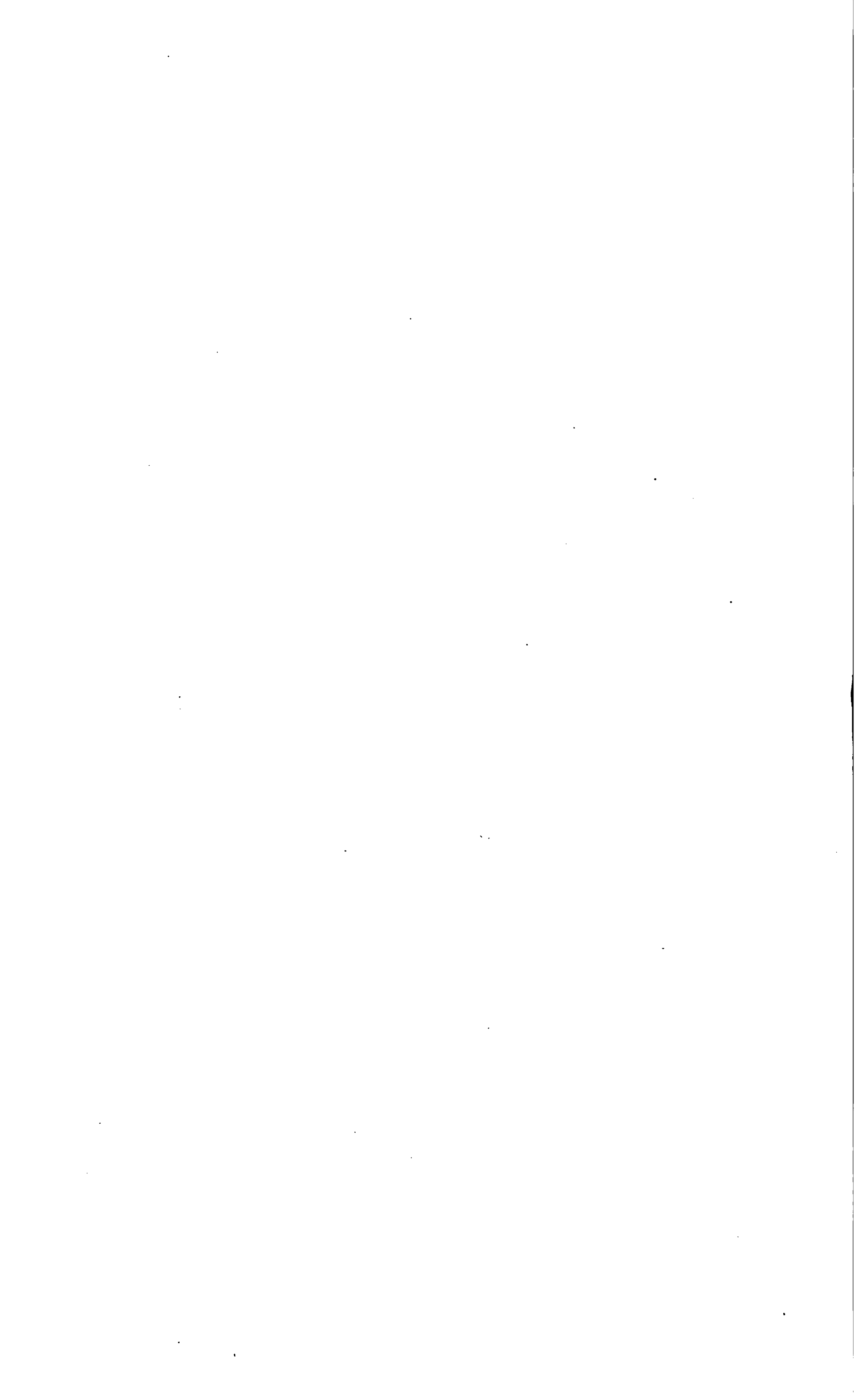
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXXVI. Band. V. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVII. SITZUNG VOM 7. DECEMBER 1882.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 5. d. M. erfolgten Ableben des auswärtigen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, Herrn Geheimrathes Dr. Th. L. W. v. Bischoff in München.

Die anwesenden Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Herr Regierungsrath Prof. Dr. G. A. V. Peschka in Brünn übermittelt ein Exemplar seines dem durchlauchtigsten Herrn Erzherzog-Curator der Akademie gewidmeten Werkes: „Kotirte Projectionsmethode und deren Anwendung" für die akademische Bibliothek.

Der Secretär legt eine Abhandlnng von Herrn Dr. B. Igel in Wien vor: „Über ein Princip zur Erzeugung von Covarianten eines Systems dreier binärer Formen derselben Ordnung aus den Invarianten zweier Formen".

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Linienschiffs-Lieutenant Arthur Ritter v. Raimann in Pola vor.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang hält einen Vortrag über ein neues Instrument, welches er „Capillarwage" nennt und überreicht unter diesem Titel eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium von dem Assistenten Herrn G. Niederist ausgeführte Arbeit: „Über Trimethylenglycol und Trimethylenbasen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 51e année, 3e série, tome 4. Nos. 9—10. Bruxelles, 1882; 8°.

Accademia gioenia di scienze naturali in Catania: Atti, Serie terza — tomo XVI. Catania, 1882; 4⁰.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 6ᵉ série. 2ᵉ année. 10ᵉ cahier. 1882. Octobre. Paris; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCV. No. 21. Paris, 1882; 4⁰.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. III. Jahrgang, 1882, Heft XI: November. Berlin, 1882; 4⁰.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang. Nr. 15. Berlin, 1882; 8⁰.

— schlesische für vaterländische Cultur. LIX. Jahresbericht. Breslau, 1882; 8⁰.

Giraud Giuseppe Dr.: Linguaggio astronomico delle Macchie solari. Torino, 1882; 8⁰.

Greifswald, Universität: Akademische Schriften pro 1881; 43 Stücke 8⁰ und 4⁰.

Grewingk, C. Professor: Geologie und Archaeologie des Mergellagers von Kunda in Estland. Dorpat, 1881; 8⁰.

Handels-Ministerium, k. k. statistisches Departement: Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XXIV. Band, II. und III. Heft, Wien, 1882; 8⁰.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. Vol. XII, No. 2. November 1882. London; 8⁰.

Journal, American of Mathematics. Vol, V, Nr. 1. Baltimore, 1882: 4⁰.

— the American of Otology. Vol. IV. Number 4. Boston, 1882; 8⁰.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel, 26ᵉ année, 3ᵉ série, tome XII, 492ᵉ livraison. Décembre 1882. Paris, 1882; 4⁰.

Musée, royal d'Histoire naturelle de Belgique: Bulletin. Tome I. 1882. Nr. 1. Bruxelles, 1882; 8⁰.

Museum, the Indian: Monograph of the Asiatic Chiroptera and Catalogue of the species of Bats, by G. E. Dobson, M. A., F. L. S., London, 1876; 8⁰.

— — Catalogue of Mollusca by Geoffrey Nevill. Fasciculus E. Calcutta, 1877; 8⁰. Handlist of Mollusca, by Geoffrey

Nevill, C. M. Z. S., et c. Part. I. Gastropoda, Pulmonata and Prosobranchia—Neurobranchia. Calcutta, 1878; 8°.

Museum, the Indian: Catalogue of Mammalia, by John Anderson, M. D., F. R. S. Part. I. Primates, Prosimiae, Chiroptera, and Insectivora. Calcutta, 1881; 8°.

Nature. Vol. XXVII. Nos. 683. London, 1882; 8°.

Observatory, The: A monthly review of Astronomy. Nr. 68. December 1882. London; 8°.

Repertorium für Experimentalphysik etc. von Dr. Ph. Carl. XVIII. Band, 11. Heft. München und Leipzig, 1882; 8°.

Society, the royal Asiatic: Journal of the North China Branch, 1882. N. S. Vol. XVII. Part. I. Shanghai and Honkong, Yokohama, London, Paris, 1882; 8°.

Utrechtsche Hoogeschool: Onderzoekingen gedan in het Physiologisch Laboratorium. Derde Reek VII. Aflevering 2. Utrecht, 1882; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXII. Jahrgang, Nr. 48. Wien, 1882; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. IV. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1882; 4°.

XXVIII. SITZUNG VOM 14. DECEMBER 1882.

Das w. M. Herr Director E. Weiss übersendet eine Notiz über Beobachtungen des Venusdurchganges in Österreich.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Ig. Klemenčič, Privatdocent an der Universität in Graz: „Über die Capacität eines Plattencondensators“.

Herr Regierungsrath Boltzmann übersendet ferner eine vorläufige Mittheilung des Herrn Privatdocenten Dr. Franz Streintz in Graz: „Über die Brauchbarkeit der Fuchs'schen Methode“.

Herr Prof. Dr. A. Wassmuth an der Universität in Czernowitz, übersendet eine Abhandlung: „Über den inneren, aus der mechanischen Wärmetheorie sich ergebenden Zusammenhang einer Anzahl von elektromagnetischen Erscheinungen.

Herr Prof. Dr. V. Graber an der Universität in Czernowitz übersendet eine Arbeit, betitelt: „Fundamentalversuche über das Hautgesicht der Thiere“.

Herr G. Vortmann übersendet eine im chemischen Laboratorium der Wiener Handelsakademie ausgeführte Arbeit: „Über die Trennung des Nickels vom Kobalt“.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über algebraische Gleichungen, welche eine bestimmte Anzahl complexer Wurzeln besitzen“, von Herrn Professor L. Gegenbauer an der Universität zu Innsbruck.
2. „Zur Theorie der Kreistheilungsgleichung“, von Herrn Dr. A. Migotti, Privatdocent an der technischen Hochschule in Wien.

3. „Geometrische Untersuchung der ebenen Curven vierter Ordnung, insbesondere hinsichtlich ihrer Berührungskegelflächen.“ II. Mittheilung von Herrn A. Ameseder in Wien.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Willibald Vinier, Techniker in Wien, vor.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung des Herrn stud. techn. A. Adler in Wien: „Über specielle Raumcurven vierter Ordnung zweiter Art“.

Das w. M. Herr Prof. E. Suess überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. R. Canaval in Klagenfurt, betitelt: „Das Erdbeben von Gmünd am 5. November 1881.“

Das w. M. Herr Prof. Ritter von Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit der Herren Dr. H. Weidel und M. Russo unter dem Titel: „Studien über das Pyridin“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 220. Tomo XIX. Noviembre 15. Habana, 1882; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. Nr. 47 et 48 Paris, 1882; 8°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österreichischer: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XX. Jahrgang Nr. 34 und 35 Wien, 1882; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période. Tome VIII. Nr. 9 Genève, Lausanne, Paris, 1882; 8°.

Clausius, R.: Über die verschiedenen Masssysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Grössen. Bonn, 1882; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrg. VI. Nr. 70 und 71. Cöthen, 1882; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. XCV. No. 22. Paris, 1882; 4°.

Dorpat, Universität: Akademische Schriften pro 1881/82. — 35 Stücke 4° und 8°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XV. Jahrgang. Nr. 16. Berlin, 1882; 8°,

Gesellschaft, kais. russische geographische: Bulletin. 1881. St. Petersburg, 1882; 8°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift XXVII. Band. December-Heft 1882. Wien, 1882; 8°.

Gutzeit, F: Über das gleiche ferhältnis, in dem eins mit dem andern stet, und ergebnisse daraus. Riga, 1882; 4°.

Instituto y Observatorio di Marina de San Fernando: Anales. Seccion 2ª Observaciones meteorológicas. Anno 1879 y 1881. San Fernando, 1880—1882; fol.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXVI. Nr 19. Leipzig, 1882; 8°.

— The, of nervous and mental disease N. S. Vol VII. Nos. 1—3. New York, 1882; 8°.

Mamiani, Terenzio: Delle questioni sociali e particolarmente dei Proletarj e del Capitale. Libri tre. Roma, 1882; 8°.

Nature. Vol. XXVIII No. 684. London, 1882; 8°.

Osservatorio reale di Brera in Milano: Publicazioni. No. VII. Parte Iª Osservazioni di stelle cadenti fatte nelle stazioni italiane durante gli anni 1868. 1869 e 1870. Milano, Napoli, Pisa, 1882; fol.

Programme: VII. und VIII. Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen. Bistritz, 1881; 8°. — K. K. Ober-Gymnasium in Böhm. Leipa 1882. Böhm. Leipa; 8°. - Brixen: XXXII. Programm. Brixen; 8°. — Deutsches k. k. Gymnasium in Brünn für das Schuljahr 1882. Brünn; 8°. — Jahresbericht der Forstschule zu Eulenburg, 32. Cursus 1882—83. Olmütz, 1882; 8°. — Königl. Obergymnasium in Fiume. 1881—82. Agram, 1882; 8°.

— Almanach der königl. Rechtsakademie zu Grosswardein für 1880—81. Grosswardein, 1881; 8°. — des Obergymnasiums zu Grosswardein pro 1881—82. Grosswardein, 1882; 8°; — des evangelischen Gymnasiums A. B. und der mit demselben verbundenen Realschule, sowie der evangelischen Bürgerschule A. B. zu Hermannstadt für das Schuljahr 1879—80 und 1881—82. Hermannstadt; 4°; — des römisch-katholischen Piaristen-Obergymnasiums zu Klausenburg pro 1881—82. Klausenburg, 1882; 8°; — des königl. kathol. Obergymnasiums in Leutschau pro 1881—82.

Leutschau, 1882; 8°; — VI. Jahresbericht der k. k. Staatsgewerbeschule zu Pilsen 1882. Pilsen, 1882; 8°; — des k. k. Franz-Josefs-Gymnasiums zu Lemberg pro 1882. Lemberg, 1882; 8°; — Dreizehnter Jahresbericht der landwirthschaftlichen Lehranstalt Francisco-Josephinum in Mödling 1882. Mödling; 8°; — IX. Programm der II. deutschen Staats-Oberrealschule in Prag. Prag 1882; 8°; — VI. Jahresbericht der k. k. Staats-Gewerbeschule in Reichenberg. Schuljahr 1881—82. Reichenberg. 8°. — des k. k. Obergymnasiums zu Reszow pro 1881. Reszow, 1881; 8°; — des k. k. Staats-Obergymnasiums zu Saaz pro 1882. Saaz, 1882; 8°; — des fürsterzb. Privat-Gymnasiums Collegium Borromäum zu Salzburg pro 1881—82. Salzburg, 1882; 8°; — des evangelischen Gymnasiums A. B. in Schässburg pro 1881—82. Hermannstadt, 1882; 4°; — der k. k. Oberrealschule in Spalato, pro 1880—81 und 82. Spalato, 8°; — R. Liceo Pontano di Spoleto nell' anno scolastico 1878—79. Spoleto. 1880; 8°; 8. — dell' J. R. Scuola reale superiore in Pirano, 1880—81. Trieste, 1881; 8°; — Siebenter Jahresbericht der k. k. Unterrealschule in der Leopoldstadt in Wien. Wien, 1882; 8°, XI. Jahresbericht der k. k. Oberrealschule in der Leopoldstadt in Wien. Wien, 1882; 8°; — des k. k. akademischen Gymnasiums in Wien pro 1881—82. Wien, 1882; 8°; — des k. k. Franz-Josephs - Gymnasiums in Wien. Schuljahr 1881—82. Wien, 1882; 8°; — Jahresbericht des k. k. Obergymnasiums zu den Schotten in Wien pro 1882. Wien, 1882; 8°; — IX. Jahresbericht des niederösterreichischen Landes-Lehrerseminars in Wiener-Neustadt pro 1882. Wiener-Neustadt, 1882; 8°; — XVII. Jahresbericht der niederösterreichischen Landes-Oberrealschule und der mit derselben vereinigten Landesschule für Maschinenwesen in Wiener-Neustadt pro 1882. Wiener-Neustadt, 1882; 8°; — Jahresbericht über das Studienjahr 1880—81 der k. k. technischen Hochschule in Wien. Wien, 1882; 8°; X. Jahresbericht des Vereines der Wiener Handels-Akademie 1882. Wien, 1882; 8°; — XXXI. Jahresbericht über die k. k. Staats-Oberrealschule im III. Bezirke (Landstrasse) in Wien pro 1881—82. Wien, 1882; 8°; — XXI.

Rechenschafts-Bericht des Ausschusses des Vorarlberger Museum-Vereins in Bregenz über den Vereinsjahrgang 1881. Bregenz; 8⁰; — X. Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums zu Freistadt in Oberösterreich für das Schuljahr 1880. Freistadt, 1880; 8⁰; — VII. Jahresbericht der k. k. Oberrealschule zu Jaroslau im Schuljahre 1882. Jaroslau, 1882; 8⁰.

Society, the Royal of Victoria: Transactions and Proceedings. Vol. XVIII. Melbourne, 1882; 8⁰.

Van den Broeck, Ernest: Mémoire sur les Phénomènes d'Altération des Dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques. Bruxelles, 1881; 4⁰.

Verein der čechischen Chemiker: Organ, VI. Jahrgang Nr. 8, 9 und 10. Prag, 1882; 8; — VII. Jahrgang Nr. 1, 2 u. 3. Prag, 1882; 8⁰.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ, II. Jahrgang 1882. 11. Heft. November Berlin, 1882; 8⁰.

Recente und im Löss gefundene Landschnecken aus China.

I.

Von Vincenz Hilber.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 30. November 1882.)

Das Material zu dieser Abhandlung wurde auf der von Herrn Béla Grafen Széchenyi ausgerüsteten und geleiteten Expedition nach Asien (1877—1880) von dem Geologen derselben, Herrn Ludwig v. Lóczy gesammelt. Ihm sowohl, als Herrn Professor Dr. Melchior Neumayr, welcher mit der Wahl des Bearbeiters betraut war, spreche ich den herzlichsten Dank aus.

Ein Literaturverzeichniss beizugeben, hielt ich für eine nützliche Unternehmung. Denn die bezügliche Literatur ist sehr zerstreut und trotz des regen Interesses, welches sich in der nicht unbedeutenden Zahl neuerer Arbeiten über das behandelte Thema ausspricht, wird in den Einleitungen zu den bezüglichen Publicationen immer nur ein Theil der betreffenden Abhandlungen, vielfach ohne genaues Citat, genannt. Diejenigen Arbeiten, in welchen Abbildungen chinesischer Landschnecken gegeben werden, sind durch ein vorgesetztes Sternchen hervorgehoben. Mit Ausnahme des grossen Heude'schen Werkes und einiger mir unzugänglicher Schriften wurden die in den genannten Abhandlungen beschriebenen Arten erwähnt, um die Benützung der Literatur zu erleichtern. Das Verzeichniss wurde bis zu Anfang November 1882 geführt.

Zur Besprechung der Conchylien ist zu bemerken, dass sich die Aufsammlung vornehmlich auf Schalen abgestorbener Thiere erstreckte. Bei manchen Exemplaren blieb ich zweifelhaft, ob sie recent oder im Löss vorkamen. Dies rührt daher, dass Herr

v. Lóczy nach seiner Mittheilung zuweilen in Ungewissheit war, ob die auf der Oberfläche und oft zwischen dürren Pflanzen gesammelten Schnecken aus dem darunter liegenden, anscheinend die gleichen Schnecken führenden Löss stammen.

In der Terminologie richtete ich mich nach den Erörterungen, welche Martens dem ersten Bande seiner „conchologischen Mittheilungen" vorgesetzt hat.

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich im königlichen ungarischen Nationalmuseum zu Budapest.

Literatur über die chinesischen Landschnecken.

* **Adams,** Henry. Descriptions of ten New Species of Land and Freshwater Shells collected by Robert Swinhoe, Esqu., in China and Formosa. 1 Plate. Proceedings of the scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1870, p. 377--379.

Helix Christinae A.
„ *mariella* A.
„ *brevispira* A.
„ *nora* A.
„ *Constantiae* A.
Clausilia Bensoni A.

Benson. Mollusken der Tshusan-Inseln.[1]
Annals and magazine of natural history. II. Reihe, vol. IX. 1842. p. 486. (Citirt nach Martens.)
Enthält Cantor's Aufsammlungen in China's Küstenländern.

Benson, W.[2] H. Description de quatre espèces de Pupa.
Journ. de Conch. I. 1850, p. 183—187. (Auch Ann. Nat. Hist. IV. 1849, p. 125—128.)
Pupa regia B.

Benson, W. H. Descriptions of new Land Shells from St. Helena, Ceylon, and China.
Ann. Nat. Hist. VII. 1851, p. 262—266.[3]
Succinea orientalis B.

---

[1] Der Wortlaut des Titels ist mir unbekannt und die Abhandlung nicht zugänglich. Sie erscheint auch im „Catalogue of Scientific Papers" nicht angeführt.

[2] Im Journ. de Conch. steht irrig M.

[3] Die Abhandlung war mir nicht zugänglich.

Blanford, W. T. On the classification of the Cyclostomacea of Eastern Asia.
Ann. Mag. Nat. Hist. XIII. 1864, p. 441—465. [1]

Boettger, O. Neue Clausilie aus Centralchina.
Nachrichtsblatt der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. XIV. 1882, p. 68—69.
Clausilia Anceyi B.

Crosse, H. Diagnoses de Mollusques terrestres nouveaux.
Journal de Conchyliologie. XII. 1864, p. 282—286.
Helix Primeana C.
„ *Bocageana* C. (*China?*)

* **Crosse,** H. Description d'une espèce nouvelle.
Journal de Conchyliologie. XII. 1864, p. 321—322. 1 pl.
Cyclophorus Debeauxi C.

* **Crosse,** H. Descriptions de coquilles terrestres nouvelles.
Journal de Conchyliologie. XIV. 1866, p. 53—61. 1 pl.
Helix Primeana C.
„ *Bocageana* C.

* **Crosse,** H. Description d'espèces nouvelles.
Journal de Conchyliologie. XVII. 1869, p. 391—397. 1 pl.
Succinea Wrigthi C.

Crosse, H. Über Heude's „Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve bleu."
Journal de Conchyliologie 1882, p. 134—137. (Referat.)
Änderung vergriffener Namen: für *Helix biconcava* Heude, (non Pfeiffer) wird vorgeschlagen *H. Outangensis* C.; für *Helix obstructa* Heude, (non Férussac) wird vorgeschlagen *H. Houaiensis* C., *H. straminea* Heude, (non Albers) wird für zu nahe der *H. similaris* erklärt, um einen neuen Namen zu erhalten.

Crosse, H. et **Debeaux,** O. Diagnoses d'espèces nouvelles.
Journal de Conchyliologie. XI. 1863, p. 386—387.
Helix Arcasiana C. et D. — *Helix Munieriana* C. et D.
„ *Yantaiensis* C. et D. — „ *Frilleyi* C. et D.

* **Crosse,** H. et **Debeaux,** O. Description d'espèces nouvelles de Shanghai et du nord de la Chine.
Journal de Conchyliologie XII. 1864, p. 316—320. 1 pl.
Helix Arcasiana C. et D. — *Helix Tchefouensis* C. et D.
„ *Yantaiensis* C. et D. — „ *Frileyi* C. et D.

[1] Die Abhandlung war mir nicht zugänglich.

Debeaux, Odon. Note sur les mollusques vivants observés dans le nord de la Chine.

Recueil de mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaire C. VI. Dec. 1861, p. 481—487.

Abgedruckt in Guerin's Revue zoologique 1862, p. 214; ferner Journ. conch. XI, 1863, p. 239—252; XII, 1864, p. 316—320. (Citirt nach Martens.)

Debeaux, Odon. Notice sur la Malacologie de quelques points du littoral de l'empire chinois.

Journal de Conchyliologie XI. 1863, p. 239—252.

(Hong-Kong, Amoy, Shang-Hai, Tsché-fou, Forts de Takou et golfe de Pe-Tchi-Sy, Usage des mollusques chez les Chinois, Designation et Synonymie des mollusques en Chine.)

Hauptsächlich marine Conchylien. Keine neuen Arten.

Deshayes, G.-P. Diagnoses d'espèces nouvelles de mollusques terrestres et fluviatiles de la principauté de Moupin, Tibet oriental, envoyées au muséum d'historie naturelle de Paris par M. l'abbé Armand David.

Nouvelles archives du muséum d'historie naturelle de Paris. VI. 1870. Bulletin p. 19—27.

Helix Rupelli D.
„ *arbusticola* D.
„ *Davidi* D.
„ *plicatilis* D.
„ *inopinata* D.
„ *Thibetica* D.
„ *Alphonsi* D.
„ *subechinata* D.
„ *Bianconii* D.
„ *Moupiniana* D.
Bulimus Davidi D.
„ *Baudoni* D.
„ *Moupiniensis* D.
„ *macroceramiformis* D.
Clausila Thibetica D.
„ *serrata* D.
„ *gibbosula* D.

* **Deshayes,** G. P. Description de quelques espèces de mollusques nouveaux ou peu connus envoyés de la Chine par M. l'Abbé A. David.

Nouvelles archives du muséum d'histoire naturelle de Paris. IX. 1873. Bulletin, p. 1—14. III. pl.

Helix subsimilis D.

„ *submissa* D.

* **Deshayes,** G. P. Description de quelques espèces de mollusques nouveaux ou peu connus envoyés de la Chine par M. l'Abbé A. David. II.

Nouvelles archives du muséum d'historie naturelle de Paris. X. 1874. Bulletin. p. 83—100.

Hiezu ein Theil der Tafeln im IX. Bde.

Helix Burtini D.

„ *striatissima* D.

„ *nucleus* D.

„ *obscura* D.

„ *Hongkongiensis* D.

„ *Pekinensis* D.

„ *lutuosa* D.

„ *Buvigneri* D.

„ *subrugosa* D.

„ *fulva Müller.*

„ *perforata* D.

„ *perdita* D.

Vitrina Davidi D.

Bulimus derivatus D.

„ *scalaris* D.

Gould, A. A. Description of Shells collected in the North Pacific Exploring Expedition under Capitains Ringgold and Rodgers. Proceedings of the Boston Society of Natural History. VI. 1856—1859. Boston 1859, p. 422—426.

Vitrina imperator (Hong-Kong).

Helix (Corilla) *pulvinaris* (Hong-Kong, Canton).

Streptaxis Sinensis (Hong-Kong).

Alycaeus pilula (Hong-Kong).

Gredler, Vinc. Zur Conchylienfauna von China. I.

Nachrichtsblatt der deutschen malakozoologischen Gesellschaft X. 1878, p. 101—106.

Neu: *Helix assimilaris* G.

„ *Fuchsi* G.

* **Gredler,** Vinc. Zur Conchylienfauna von China. II. Stück.

Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft VIII. 1881, p. 10—33. 1 Taf.

Neu: *Hyalina franciscana* G.
Helix miliaria G.
" *emoriens* G.
Streptaxis Fuchsianus G.
" *(?) cavicola* G.
Stenogyra turgidula G.
" *sp. n.?*
Pupa Hunana G.
Clausilia principalis G.
" *tau Böttger, var. Hunana* G.
" *gemina* G.
Pupina ephippium G.
Moussonia Paxillus G.

* **Gredler,** Vincenz. Zur Conchylien-Fauna von China. III. Stück. Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. VIII., 1881, p. 110—133. 1 Taf.

A. Ergänzung und Berichtigung der Arten des II. und z. Th. des I. Beitrages.
Pupina ephippium G. (Abbildung).

B. Neue Einläufe aus dem Gebiete des Yang-tsekiang und der Provinz Hunan.
Neu: *Stenogyra gracilior* G.
Pupa strophiodes G.

C. Provinz Kuang-tung.
Neu: *Helix Kuangtunensis* G.

Gredler, Vinc. Zur Conchylienfauna von China IV. Stück. Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft, nebst Nachrichtsblatt. IX, 1882, p. 38—50.

A. Ergänzungen und Berichtigungen.
Neu: *Hyalina spiriplana* G.
" *Loana* G.
Pterocyclos Lienensis G.
Buliminus rufistrigatus Bens. var. Hunancola G.
Clausilia ridicula G.

B. Einläufe aus der Provinz Shantung in Nordchina.
Neu: *Helix Zenonis* G.
Stenogyra striatissima G.

Gredler, V. Übersicht der Binnenschnecken von China. Malakozoologische Blätter 1882, p. 165—187.

* **Heude,** P. M. Notes surles mollusques terrestres de la vallée du fleuve bleu.
Mémoires concernant l'histoire naturelle de l'empire Chinois par des pères de la compagnie de Jésus. II. cahier. 87 pag., 10 planches. Chang-Hai 1882.

* **Martens,** E. v. Drei centralasiatische Landschnecken.
Malakozoologische Blätter. XI. 1864, p. 114—119. 1 Taf.
Helix plectotropis M.
„ *Semenowi* M.

* **Martens,** E. v. Die preussische Expedition nach Ostasien.
Zoologischer Theil, II. Band.
Die Landschnecken. Berlin 1867. 22 Tafeln.
IV. Chinesische Landschnecken p. 37—57.
Zusammenstellung der bekannten Arten.
Neu: *Helix trisinuata* M.
Abbildung von *Clausilia Shanghaiensis* Pfeiffer. Taf. 22, Fig. 18. und *Cyclophorus exaltatus* Pf. Taf. 19, Fig. 8.
Tabellarische Übersicht der ostasiatischen Mollusken, p. 401 bis 415. Nördliches, mittleres, südliches China.

Martens, E. v. Neue Helix-Arten aus China.
Malakozoologische Blätter. XXI. 1873, p. 67—69.
Helix tectum Sinense M.
„ *Richthofeni* M. [1]

Martens, E. v. Binnenmollusken aus dem mittleren China.
Malakozoologische Blätter. XXII. 1875. p. 185—188.
Helix angusticollis M.
„ *triscalpta* M.
„ *Kiangsinensis* M.

Martens, E. v. Vorzeigung von Landschnecken aus dem chinesischen Löss.
Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1879. p. 73—74.
Helix pyrrhozona Phil.
„ *Yantaiensis* Crosse.
„ *Richthofeni* Martens.
„ *Orithyia* Martens. sp. nov. [2]

* **Martens,** E. v. Conchologische Mittheilungen als Fortsetzung der Novitates conchologicae. I. 1881, 101 pag., XIX Taf.

---

[1] *Buvigneri* Desh.

[2] Eine Abbildung dieser Form ist noch nirgends erschienen.

Helix Semenowi Martens p. 14, Taf. 4.
Helicarion imperator Gould p. 74, Taf. 13.
Helix Gerlachi Moellendorf p. 96, Taf. 18.
„ *trichotropis* Pfeiffer p. 99, Taf. 18.
Tabelle der mit *Helix conella* H. Adams und *trichotropis* Pf. verwandten Formen, p. 101.

Menke, K. Th. Drei neue Landschnecken.
Malakozoologische Blätter. III. 1857. p. 68—69.
Clausilia Lorraini M.

Moellendorf, O. v. Diagnosen neuer Arten aus dem Binnenlande von China.
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. I. 1874. p. 78—80.
Pterocyclus chinensis M.
Cyclophorus Martensianus M.
Alcyaeus Kobeltianus M.
Helix latilabris M.
Clausilia chinensis M.

* **Moellendorf,** O. v. Chinesische Landschnecken,
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. II. 1875, p. 118—126. 1 Tafel.
Bemerkungen hiezu von Martens, ib. p. 126—135.
Pterocyclus Chinensis M.
Cyclophorus Martensianus M.
Alycaeus Kobeltianus M.
Hyaliana sp.
Helix ciliosa Pfeiff.?, *an nova?*
Helix latilabris M.
Stenogyra sp. nova?
Clausilia Chinensis M.
Succinea sp.

Moellendorf, O. v. Landschnecken der nordchinesischen Provinz Chili.
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. II. 1875, p. 214—220.
Neu: *Helix Kalganensis* M.
„ *lineolata* M.
„ *chiliensis* M.
„ *etrodon* M.
Succinea alpestris M.

* **Moellendorf,** O. F. v. Zur Binnenmolluskenfauna von Nordchina.

Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. VIII. 1881, p. 33—44. 1 Taf.

Neu: *Helix mongolica* M.
Pupa sp. n.?

Moellendorf, O. F. v. Beiträge zur Molluskenfauna von Süd-china.

Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft. VIII. 1881, p. 302—312.

Neu: *Cyclophorus elegans* M.
„ *Clouthianus* M.
„ *Hungerfordianus* M.
„ *trichophorus* M.
Pupina pulchella M.
Vaginulus chinensis M.
Clausilia Gerlachi M.
„ *Elisabethae* M.
Pupa microstoma M.
Streptaxis erythroceras M.
„ *costulatus* M.

Moellendorf, O. F. v. Diagnoses specierum novarum Chinae meridionalis.

Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft IX. 1882, p. 179—188.

Cyclotus tubaeformis M.
Pterocyclus? Gerlachi M.[1]
Cyclophorus cuticosta H.
Leptopoma polyzonatum M.
Diplommatina rufa M.
Alycaeus latecostatus M.
Helicina Hungerfordiana M.
„ *Hainanensis* M.
Ennea splendens M.
Macrochlamys cincta M.
Microcystis Schmakeriana M.
Plectopylis cutisculpta M.
Helix trochulus M.
„ *Hastlakeana* M.
„ ? *Xanthoderma* M.
Clausilia porphyrea M.
„ *mucronata* M.
„ *Eastlakeana* M.
„ *thaleroptyx* M.

---

[1] *Lienensis* Gredler.

Moellendorf, O. F. v. Über Heude's „Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve Bleu."
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft nebst Nachrichtsblatt. 1882, p. 196—202. (Referat.)
Für den vergriffenen Namen *Vaginulus sinensis* H. wird V. *Heudeanus* M. vorgeschlagen.
Pupa strophiodes Gredl. und *laroula* H. gehören zu *Ennea*, (dessgleichen „*Pupa microstoma*" Moell.)
Pupa paxillus=*Moussonia paxillus* Gredl. ist eine Diplommatina.

Moellendorf, O. F. v. Materialien zur Fauna von China. Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft, nebst Nachrichtsblatt. IX. 1882, p. 251—278. 2 Taf.
I. Die Deckelschnecken. Zusammenstellung der bekannten Formen.

Pfeiffer, L. Beschreibung neuer Landschnecken.
Zeitschrift für Malakozoologie. VII. 1850, p. 65—80
Helix epixantha P.
„ *Fortunei* P.
„ *trichotropis* P.

Pfeiffer, L. Neue chinesische Clausilia.
Zeitschrift für Malakozoologie. IX. 1852, p. 80.
Clausilia Fortunei P.

Pfeiffer, L. Descriptions of eighteen new species of Land Shells, from the Collection of H. Cuming, Esq. Proceedings of the Zoological Society of London. XX. 1852. pag. 83—87.
Helix Redfieldi P.
„ *nuda* P. (Himalayah.)

Pfeiffer, L. Descriptions of Fourteen New Species of Land Shells from the Collection of Hugh Cuming, Esq..
Proceedings of the Zoological Society of London. XX. 1852, pag. 135—138.
Bulimus Fortunei P.
Clausilia Shanghaiensis P.

Pfeiffer. Descriptions of Fourteen New Species of Operculated Land-Shells, from Mr. Cumings Collection. Proceedings of the Zoological Society of London, XX. 1852, p. 144—147.
Cyclostoma Fortunei (Cyclotus) P.

Pfeiffer. Descriptions of Eighteen New Species of Land Shells, from the Collections of Mr. Dennison and H. Cuming, Esq. Proc. Zool. Soc. XXI. 1853, p. 57—61.
Helix Shanghiensis P.

Pfeiffer, L. Descriptions of Twenty-three species of Helicea from the Collection of H. Cuming, Esq. — Proc. Zool. Soc. XXII. 1854, p. 145.

Helix Stimpsoni Pfeiffer, p. 149.
Streptaxis Fortunei Pfeiffer, p. 149.

Pfeiffer, L. Descriptions of Seven Species of Cyclomostacea and Auriculicea, from Mr. Cumings Collection. — Proceedings of the Zool. Soc. XXII. 1854, p. 150—152.

Auricula[1] *Chinensis* P.

Pfeiffer, L. Descriptions of Fifty-seven new Species of Helicea, from Mr. Cumings Collection. — Proc. Zool. Soc. XXII. 1854, p. 286.

Achatina Chinensis Pfeiffer, p. 294.

Pfeiffer, L. Descriptions of Eighteen New Species of Cyclostomacea, from Mr. Cumings Collection. — Proc. Zool. Soc. XXII. 1854, p. 299.

Cyclostoma Chinense (Cyclotus?) Pfeiffer, p. 299.
„ *exaltatum (Cyclophorus)* Pfeiffer, p. 300.

Pfeiffer, L. Descriptions of Nine New Species of Land Shells, in the Collection of H. Cuming, Esq. — Proc. Zool. Soc. XXIII. 1855, p. 7—9.

Spiraxis mandarina P.

Pfeiffer, L. Descriptions of Twenty-five New Species of Land Shells, from the Collection of H. Cuming, Esq. — Proceedings of the Zoological Society of London. XXIV. 1856, p. 32—36.

Helix angelica P.

Pfeiffer, L. Descriptions of Fifty-eigth New Species of Helicea from the Collection of H. Cuming, Esq. — Proceedings of the Zoological Society of London. XXIV. 1856, p. 324—336.

Victrina Flemingi P.
Helix ammiralis P.
Bulimus Tibetanus P. (Tibet.)

Pfeiffer, L. Descriptions of Thirty-three Species of Land Shells, from the Collection of H. Cuming, Esq. — Proc. Zool. Soc. XXIV. 1856, p. 385—392.

Bulimus Sabatieri P.
(Banks of the „Fleuve blanc“, China?)

---

[1] Ich glaube dieses amphibiotische Genus mit berücksichtigen zu sollen.

Pfeiffer, L. Descriptions of Thirty-one New Species of Land Shells, from Mr. Cumings Collection. — Proc. Zool. Soc. XXV. 1857, p. 107—113.

Succinea Chinensis P.
Hydrocena Chinensis P.

* **Pfeiffer,** L. Description of Twenty-seven New Species of Land Shells, from the Collection of H. Cuming, Esq. — Proceedings of the Zoological Society of London. XXVII. 1859. p. 23—29. 2 pl.

Helix rejecta P.
„ *ciliosa* P.
„ *brevibarbis* P.

* **Pfeiffer,** L. Novitates conchologicae. I. 36 pl. 1854—1860.

Clausilia cyclostoma P. (China?)
„ *Lorraini* Menke.
„ *Cecillei* Philippi.

* **Pfeiffer,** L. Novitates conchologicae. III. 36 pl. 1867—1869.

Helix trisinuata Martens.

* **Pfeiffer,** L. Novitates conchologicae. IV. 1870.—1876. 29 pl.

Helix triscalpta Mart.
„ *tectum sinense* Mart
„ *angusti collis* Mart.
„ *Richthofeni* Mart.
„ *Kiangsinensis* Mart.

Philippi, R. A. Descriptiones testaceorum quorundam novorum, maxime chinensium.

Zeitschrift für Malakozoologie. 1844. Erschienen 1845, p. 161—167.

Bulla Cecillei P.
Bulimus Cantorii P.

* **Philippi,** R. A. Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien. II. Bd., 48 Tafeln, 1847.

Helix chinensis Phil. T. IV. F. 1.
„ *helvacea*[1] Phil. T. VI. F. 1.
„ *nanioides* Bens. T. VI. F. 3.
„ *pyrrhozona* Phil. T. VI. F. 4,
„ *platyodon* Pfeiffer[2] T. VII. F. 1.

---

[1] = ravida Benson (Pfeiffer, VII. Nr. 706). Philippi sagt aber ausdrücklich, dass sie verschieden.

[2] Vorkommen China wurde später von Pfeiffer (Monogr. VII. Nr. 2137) angegeben.

Diagnosen, neuer Heliceen. (Anonym.)
Zeitschrift für Malakozoologie. IV. 1847, p. 65—71.
Helix Osbeckii Philippi.
Clausilia Cecillii Philippi.
„ *Largillierti* Philippi.

Beschreibung der von Herrn v. Lóczy gesammelten Arten.

Helix Houaiensis Crosse.

Taf. I, Fig. 3.

1882. *Helix obstructa* Heude, (non Férussac). Heude, Notes sur les Mollusques terr. de la vallée du Fleuve Bleu, p. 46. pl. XVII. Fig. 4.
1882. *Helix Houaiensis* Crosse. Crosse, Referat über Heude's vorsehend ctirtes Werk. Jouurn. de Conch. XXII, p. 136.

Grosser Durchmesser	11 Mm.
Kleiner „	10 „
Höhe	9 „

Die Schale ist eng genabelt, kugelig, auf den Jugendwindungen mit einem deutlichen, auf der Schlusswindung mit zwei stumpfen Kielen versehen, wodurch die Schlusswindung und die Mündung stumpfeckig erscheinen. Die Färbung ist hornbraun (meine Exemplare sind meist gebleicht, wenige zeigen, und zwar nur partiell, die erwähnte Farbe); Heude gibt von seiner, von mir als ident mit der in Rede stehenden betrachteten Form ein verwischtes Suturalband an, von welchem ich an keinem meiner Exemplare eine Spur sehe. Dagegen zeigt sich conform der Angabe Heude's an einem Exemplar ein rostbraunes Band in der Mitte des letzten Umgangs auf der wie eingedrückt aussehenden Partie zwischen den beiden stumpfen Kielen. Die Sculptur besteht aus ziemlich kräftigen schiefen Rippchen, zwischen welchen man mit der Lupe eine feine Zuwachsstreifung bemerkt. Diese Rippen stehen auf der Schlusswindung an den Exemplaren mit scharfer Berippung ungefähr $1/2$ Millimeter von einander entfernt und sind dann daselbst so breit, als die Zwischenräume; wenn die Rippen weniger scharf sind, sind sie breiter und berühren sich fast. Die Rippen verschwinden auf der Schlusswindung schon auf dem oberen Kiele fast ganz, so dass

sie sich nur in sehr geringer Stärke bis zum Nabel fortsetzen und die Unterseite mit freiem Auge fast glatt erscheint.

Das Gewinde ist ziemlich erhaben, kegelförmig, der Apex gerundet. Von den acht (Heude gibt sieben Windungen an) wenig convexen Umgängen stellen die drei obersten und der Apex einen stumpferen Kegel dar, als die übrigen. Die Nähte sind tief. Der obere Kiel der Schlusswindung tritt mehr heraus, als der untere, welcher sich erst in der Nähe der Mündung entwickelt.

Die Mündung ist etwas schief, mit drei Ecken versehen, von welchen zwei den Kielen entsprechen, der dritte sich an der Basis befindet. Das Peristom ist scharf, dünn und etwas zurückgebogen. Der Callus ist ganz dünn, häutchenartig, weiss.

Sehr eigenthümlich sind die Zähne. Die erwachsenen Exemplare besitzen am Aussenrande, zwei Millimeter von dem Mundsaume entfernt, zwei kräftige Zähne, welchen auf der Innenseite zwei schwächere genau gegenüber stehen. Ausserdem befindet sich auf dem Columellarrande ein, zuweilen sehr schwach entwickelter, zuweilen deutlicher, stets schwächer, als die übrigen, bleibender Zahn. Eines der mir vorliegenden Exemplare (Fig. 3) besitzt am oberen Rande noch einen sechsten, sehr kleinen, leistenförmig sich in's Innere ziehenden Zahn, hat aber nur die Andeutung des Columellarzahnes.

Die Zähne treten schon in der Jugend auf; jedoch sind hier die inneren Zähne stärker, als die äusseren; der Columellarzahn ist in der Jugend absolut und relativ stärker, als im erwachsenen Zustande. Ich bringe drei Jugendexemplare zur Abbildung. Eines derselben (Fig. 4) zeigt wohl das erste Stadium der Zahnbildung. An Stelle je zweier neben einander befindlicher Zähne ist eine Leiste vorhanden, der Columellarzahn aber ausgebildet. Das Exemplar zu Figur 2 hat die beiden inneren Zähne und den unteren Zahn kräftig entwickelt, an Stelle der Aussenzähne steht eine gezähnte Leiste. An einem aufgebrochenen, nicht abgebildeten Stück sieht man hinter den Innenzähnen noch zwei, welche von einem früheren Mündungsstadium herrühren und weiter hinten eine, einem noch früheren Zustande entsprechende Leiste. Diese wiederholte Zahnbildung und die (wenigstens theilweise) Nicht-

resorption der Zähne erinnert an eine ähnliche Erscheinung, welche Martens von Pupa beschrieben.[1]

Vorkommen: Provinz Schen-si, Thal des Wej-ho, Stadt Singan-fu. „Löss und lebend," in Lösswänden nahe dem Boden gesammelt. (7 Exempl.) Ebenda, Löss. (2 Exempl.)

Provinz Schen-si, Dorf und Wallfahrtsort Ta-fh-ze, Löss (1 Exempl.)

Provinz Kan-su. Stadt Kun-tschang-fu, Löss. (1 Exempl.)

Kalkhügel am rechten Ufer des Houai bei Cheou-tcheou (Heude).

Verwandtschaft: Zwei nahe verwandte Formen sind *Helix Yantaiensis* Crosse et Debeaux,[2] und *H. tetrodon* Moellendorf,[3] (von Moellendorf später als Varietät zu ersterer gestellt. Sie stammen aus dem nördlichen China.

Die Unterschiede dieser beiden Formen von *Helix Houaiensis* zeigt folgende Zusammenstellung:

	Yantaiensis	*Helix tetrodon*	*Houaiensis*
Grosser Durchmesser Mm.	8	6½	11
Kleiner „ „	6½	5½	10
Höhe . . . . „	5	5½	9
Umgängezahl	5—5½	5½	7
Gewinde	wenig erhaben	erhaben	erhaben
Zähne . .	4, schwächer, als die der beiden anderen Formen	4	5—6.

Moellendorf's Bemerkung,[4] dass die zähnchentragende Schwiele bei *H. Yantaiensis* sich direct am Mundsaume befinde, steht die Angabe der Autoren dieser Art[5] entgegen: „Le bord basal et le bord externe sont munis, chacun, d'une dent saillante située assez profondément dans l'ouverture."

---

[1] Ed. v. Martens. Innere Zahnleisten bei jungen Exemplaren von Pupa. Malako-zoologische Blätter. VI. 1860, p. 209.

[2] Journ. d. Conch. 1863, p. 387 und ib. 317. pl. XII. Fig. 2.

[3] Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. II. 1875. p. 218; Pfeiffer, Mon. hel. viv. VII. p. 588, Nr. 2905, a; Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. 1881, p. 36.

[4] Jahrb. d. d. m. G. 1875, p. 218.

[5] Journ. d. Conch. 1864, p. 318.

Heude's *Helix obstructa* ist mit der hier beschriebenen ident. Der Name muss aber fallen, da er schon von Férussac[1] für eine andere Form angewendet wurde.

Subgenus: Bezüglich der Eintheilung von *Helix Houaiensis* und der beiden Verwandten ist zu bemerken, dass Pfeiffer[2] *H. Yantaiensis* und *H. tetrodon* mit einem Fragezeichen an *Sesara* Albers anschliesst. Moellendorf stellt *H. tetrodon* zu *Perforatella* Schlüter[3] (= *Petasia* Beck).

Zu *Sesara* sind die erwähnten Formen wegen der genabelten Schale, auch wohl wegen der abweichenden Mündungsform nicht zu stellen. Albers sagt in der Diagnose seiner Gattung:[4] „testa imperforata" und „apertura depressa, triplo altior quam lata."

Das Genus *Petasia*, welcher Name von Pfeiffer dem jüngeren Synonym *Perforatella* vorgezogen wird, umfasst bis jetzt nur zwei Species: *bidens* Chemn. und *bicallosa* Frivaldszky. Beide Formen haben nur am Aussenrande Zähne.

Am nächsten scheinen sich mir die drei chinesischen Arten nach ihrer Schale (die Thiere sind noch nicht untersucht) an das hauptsächlich in Nordamerika, theilweise auch in Europa und Asien vertretene Subgenus *Triodopsis* Rafinesque anzuschliessen, namentlich nach der weiteren Fassung, wie sie Pfeiffer-Clessin[5] geben. Adams[6] stellt dieses Genus als Synonym unter *Anchistoma* Klein. Seine Genus-Diagnose ist ebenfalls weiter gefasst, als die von *Triodopsis* bei Rafinesque.[7] Bei *Triodopsis* stehen nach der ursprünglichen Fassung von Rafinesque ebenfalls Formen mit dreilappiger Mündung, unbedecktem Nabel, berippter Schale und auch am Innenrande auftretenden Zähnen, welche aber mit denen des Aussenrandes nicht die Zahl drei übersteigen. Das Abweichende der chinesischen Formen liegt lediglich in der grösseren Zahl der Zähne des linken (inneren) Mundrandes. Übrigens

---

1 Prodromus, p. 69.

2 Nomenclator Helic. 1881, p. 59.

3 Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. 1881, p. 36.

4 J. C. Albers. Die Heliceen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft. 2. Ausgabe. Nach dem hinterlassenen Manuscripte besorgt von E v. Martens. Leipzig 1860, p. 91,

5 Nomencl. Helic., p. 112.

6 The genera of rec. Moll., p. II. 205.

7 American Journal of Conch. III. 1867, p. 50.

scheint von der breiten, leistenförmigen Entwicklung des inneren Zahnes, wie sie bei unserer gleichfalls zu *Triodopsis* gehörigen *H. personata* vorhanden, zu den zwei an entsprechender Stelle befindlichen Zähnen der chinesischen Formen kein grosser Schritt zu sein.

Martens [1] stellt *Helix Yantaiensis* mit zwei anderen Formen als Arten mit gezahntem Mundsaum zusammen, ohne sich für die Eintheilung in eine Gruppe zu entscheiden.

Helix Loczyi, nova species.

Taf. I, Fig. 4.

Grosser Durchmesser	8	Mm.
Kleiner „	7	„
Höhe	6	„

Der Nabel ist sehr eng, tief, halb bedeckt, die Gestalt niedergedrückt, die Farbe der meisten meiner, vielleicht gebleichten, Exemplare weiss, nur weniger bräunlich. Letztere Färbung kann indess auch secundär sein. Die Oberfläche zeigt engstehende, ziemlich kräftige Rippchen. Das Gewinde ist niedrig, der Apex schwach gewölbt und gleich der ersten Windung glatt und glänzend. Die Zahl der Windungen beträgt $5^1/_2$; der letzte Umgang ist stark convex, die Mündung nahezu kreisförmig, das Peristom innen verdickt, umgeschlagen und mit einem nahe dem Columellarrande befindlichen Wülstchen versehen. Dieses Wülstchen fehlt manchen Exemplaren trotz sonstiger vollständiger Ausbildung der Mündung. Ein überaus dünner häutchenartiger Callus ist vorhanden.

Vorkommen: Provinz Kan-su, Stadt Kuntschang-fu	89	Ex.	Löss
Provinz Kansu, Hoi-njing-shien.	18	„	„
Aus anstehendem, aber nicht mächtigem Löss der Bergseiten.			
Provinz Kansu, Thäler des Tatung-ho und des Sining-ho	8	„	„
Thallöss.			

[1] Preuss. Exp. p. 49.

Provinz Kan-su, Stadt An-ting-schien. Obere Hohlwege gegen die Wasserscheide zwischen Hoang-ho und Wej-ho	5	Ex. Löss.
Provinz Kan-su, Stadt Lan-tschou-fu	2	„ „
Provinz Schen-si, Dorf und Wallfahrtsort Ta-fh-ze	8	„ „
Provinz Kan-su, Stadt Lan-tschou-fu	3	„leb. od. Löss.
Provinz Kan-su, Umgebung von Siningfu	1	„ „

Auf den Anhöhen circa 2500 Meter, Meereshöhe, oberflächlich im Löss.

Verwandtschaft: Die nächst verwandte unter den bekannten Formen ist *Helix Semenowi* Martens[1] aus dem Thian-Schan. Letztere ist grösser (Diam. maj. $10^1/_2$, min. $9^1/_2$ alt. 8—9 Mm.) und besitzt nach der Zeichnung einen grösseren und ganz unbedeckten Nabel. Dies scheinen die einzigen Unterschiede. Gestalt, Streifung, Mündung und Wülstchen[2] stimmen. Letzteres scheint indess an *H. Semenowi* nur ausnahmsweise aufzutreten, weil es bei keinem der Autoren weder gezeichnet, noch in der Diagnose angegeben erscheint.

Subgenus: Marten's stellt die verwandte *H. Semenowi*[3] zu *Fruticicola*, Pfeiffer-Clessin zu *Xerophila*.

Helix Kreitneri, nova species.

Taf. I, Fig. 5.

Grosser Durchmesser	9 Mm.
Kleiner „	8 „
Höhe	6 „

[1] Mal. Blätt. 1864, XI, p. 115. Taf. III, Fig. 6—8.
Pfeiffer. Mon. Hel. viv. V. 1868, p. 203.
Fedtschenko. Reisen in Turkestan, Mollusken, p. 16. Taf. I, Fig. 12
Martens. Übersicht der von Herrn Dr. O. Finsch und den Grafen zu Waldburg-Zeil in Sibirien gesammelten Mollusken. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1877, p. 241.
Pfeiffer-Clessin. Nomencl. Hel. viv. 1881. p. 127. Sect. Herophila, Subsect. Heliomanes.
Martens. Conchol. Mitth. I. 1881. p. 14. Taf. 4. Fig. 10—13. („*Fruticicola*“.)

[2] Martens (Mal. Bl. 1864) sagt: „Von den zwei vorliegenden Exemplaren ist das eine etwas höher gewunden und durch einen schiefen inneren Wulst am Columellarrand, dem von *H. candidula* ähnlich, ausgezeichnet.

[3] Conch. Mitth. I. p. 14.

Die Schale ist ziemlich eng und sehr tief genabelt, niedergedrückt-kugelig, weisslich, mit zwei gleich starken, mässig breiten, scharfen, hellbraunen Bändern versehen. Die Sculptur besteht in kräftigen schiefen Rippchen. Das Gewinde ist erhaben, der Apex schwach gewölbt, glatt und glänzend. Die Windungen sind convex, ihre Zahl beträgt $5^1/_2$; das Peristom ist weiss, umgeschlagen. Eine Innenlippe ist vorhanden, der obere Mundrand nicht herabgezogen und durch einen dünnen Callus mit dem unteren verbunden.

Vorkommen: Provinz Kansu, nördlicher Abhang des Nan-san-Gebirges. Stadt Ku-lang-shien. Jüngerer Thallöss. (6 Ex.)

Ich benenne die Form zu Ehren des Geographen der Expedition.

Verwandtschaft: Die nächst verwandte unter den bekannten Formen scheint mir *H. Semenowi* Martens zu sein, welche sich durch engeren Nabel und Mangel der Bänder unterscheidet.

Helix, Zwischenform zwischen *Helix Kreitneri* und *Helix Siningfuensis.*

Taf. I, Fig. 6,

Grosser Durchmesser . . . . 9 Mm.
Kleiner „ . . . . 8 „
Höhe . . . . 6 „

Der einzige Unterschied von *H. Kreitneri* besteht in dem Auftreten eines obsoleten Kieles. Spuren der Bänder sind sichtbar. Bei Vorlage grösseren Materiales wird sich vielleicht die Zweckmässigkeit der Neubenennung dieser Form herausstellen.

Vorkommen: Provinz Kansu; Stadt Kun-tschang-fu. Oberflächlich und in den Löss-Hohlwegen. Lebend. (1 Ex.)

Helix Siningfuensis, nova species.

Taf. I, Fig. 7.

Grosser Durchmesser . . . . 9 Mm.
Kleiner „ . . . . 7 „
Höhe . . . . 6 „

Die Schale ist ziemlich weit genabelt, zusammengedrückt, weisslich (meine Exemplare sind übrigens gebleicht), mit zwei Bändern, von welchen auf meinen Stücken nur Spuren erhalten, und schiefen Rippchen versehen. Das Gewinde ist erhaben, der

Apex glänzend, convex. Die Zahl der Windnngen ist $5^1/_2$, der letzte Umgang ist bis nahe der Mündung gekielt. Die Mündung ist oval, innen gelippt, das Peristom umgeschlagen.

Vorkommen: Provinz Kansu, Sining-fu und Tonkerr. (3 Ex.) Lebend.

Verwandtschaft: Der Unterschied von *H. Kreitneri* besteht in dem Vorhandensein des Kieles und der etwas grösseren Weite des Nabels.

Die Form erinnert weiters an *H. Squamosella* Heude,[1] welche höheres Gewinde und schwächere Streifung besitzt.

Helix (Fruticicola) Stimpsoni? Pfeiffer.

Taf. I, Fig. 8, 9.

Grosser Durchmesser	21	Mm.
Kleiner „	18	„
Höhe	15	„

Die Masse sind an dem grössten Exemplare genommen.

1854. *Helix Stimpsoni* Pfeiffer. Pfeiffer, Proc. Zool. Soc. p. 149.
1854. „ „ „ Reeve 1370. („China.")
1859. „ „ „ Pfeiffer. Mon. Hel. viv. IV. p. 289. („China?, Australia".)
1867. *Helix similaris* Fér. var. *Stimpsoni*. Martens, Preuss. Exped. Ostas. Zool. II, p. 19. („Japan.")
1868. *Helix Stimpsoni* Pfeiffer. Pfeiffer. Mon. Hel. viv. V. p. 378[2]. („Japan.")
1881. *Helix Stimpsoni* Pfeiffer. Pfeiffer-Clessin. Nom. Hel. p. 119. („Japan.")

Die Schale ist mässig weit und sehr tief genabelt, niedergedrückt-kugelig, schwach gekielt. An meinen Exemplaren sind nur Spuren brauner Färbung erhalten; ein weisses Band verläuft über den Kiel. Engstehende, erhabene Streifen (Rippchen). Der Apex ist schwach gewölbt. Die Zahl der Windungen beträgt sechs, die Mündung ist nahe kreisförmig, das Peristom weisslich, aussen umgeschlagen und, ausgenommen am oberen Rande, zurückgebogen. Die striemige Färbung einzelner Exemplare scheint nur durch ungleiche Bleichung bedingt.

---

[1] Mol. terr. p. 36, pl. XV.

[2] *Helix genulabris* Mart. ist nach den Unterschieden, die Martens selbst angibt („Die japanesischen Landschnecken im Leidner Museum", Mal. Bl. VII. 1861, p. 33), wohl nicht die gleiche Art, als welche sie Pfeiffer anführt.

Vorkommen: Provinz Schen-si, Thal des Wej-ho. Stadt Singan-fu, 350—400 Meter Meereshöhe. Lebend. (13 Ex.)

Provinz Kansu. Stadt Tschung-po-shien. (1 Ex.) Jüngerer Thallöss.

Meine Form stimmt so gut mit den Beschreibungen und der einzigen vorhandenen Abbildung (von Reeve) überein, dass mir die Abtrennung gewagt erscheint. Zu bemerken ist die bedeutende Grösse eines meiner Exemplare, welches ich in Figur 8 abbilden liess. Es hat dieselbe Grösse, wie das von Reeve gezeichnete, welches Martens als zu gross bezeichnet. Alle übrigen meiner Exemplare überschreiten Pfeiffer's Maasse: Diam. maj. 15, min. 13, alt. 8 Mm. nicht. Einen weiteren Unterschied bildet vielleicht der Umstand, dass die Unterseite der von mir untersuchten Exemplare nicht stärker gestreift ist, als die Oberseite.

***Helix Schensiensis*, nova species.**

Taf. I, Fig. 10—13.

Grosser Durchmesser	D. Orig. zu Fig. 12	17 1/2	Mm.
" "	" " " " 11	16	"
Kleiner "	" " " " 12	15	"
" "	" " " " 11	14	"
Höhe:	" " " " 12	15	"
"	" " " " 11	12	"

? 1879. *Helix Orithyia* Martens. Sitzungsber. Ges. nat. Freunde in Berlin p. 73.

Der Nabel ist sehr eng, halb bedeckt, die Form kugelig bis zusammengedrückt-kugelig, die Farbe aller meiner Exemplare weiss; an manchen derselben sind zwei schmale grauliche Bänder erhalten. Die Zuwachsstreifung ist kräftig, das Gewinde mehr oder weniger erhaben, der Apex mässig convex, glänzend. Die Zahl der Windungen beträgt 5 1/2—6; die Jugendwindungen haben einen scharfen Kiel, von welchem auf der Schlusswindung keine Spur vorhanden ist. Die Mündung ist schief gestellt, oval, das Peristom umgeschlagen (besonders stark am Columellarrande, wodurch der Nabel halb verdeckt erscheint), der Callus sehr dünn.

Vorkommen: Provinz Schen-si, Wei-ho-Thal, Stadt Singan-fu (109 Ex.) lebend od. Löss? [1]

[1] Nach dem Erhaltungszustande (Löss-Ausfüllung und -Anklebung) scheinen alle Exemplare aus dem Löss zu stammen.

Provinz Schen-si, Lan-tien-shien. (3 Ex.) Löss.

Ob die oben genannte von Martens aus dem Löss der Provinz Honan, ungefähr 46 Kilometer südlich von der Hauptstadt Honan-fu, beschriebene, aber nicht abgebildete Art, die gleiche ist, kann ich nicht angeben. Die von ihm angegebenen Durchmesser (18 und 16 Mm.) sind grösser; die Höhe (13 Mm.) ist verhältnissmässig geringer, als bei den gedrücktesten meiner Exemplare. Dass seine Form in der Jugend stark gekielt sei, erwähnt derselbe nicht.

Helix Buvigneri Deshayes.

Taf. II, Fig. 1, 2.

1873. *H. Buvigneri* Desh. Deshayes, Nouvelles Arch. d. mus. Bull. IX. Taf. III. Fig. 22—24.
1874. *H. Buvigneri* Desh. Deshayes. ib. X, p. 90.
1874. *H. Richthofeni* Martens. Martens Mal. Bl. f. 1873. XXI. p. 68.
1870—1876. *H. Richthofeni* Martens. Pfeiffer. Novit. Conch. IV. p. 150. Taf. 134. Fig. 11—14.
1876. *H. Richthofeni* Martens. Pfeiffer, Mon. Helic. VII, p. 276 und 573.
1879. *H. Richthofeni* Martens. Martens, Sitzungsber. d. nat. Freunde Berlin, p. 73.
1881. *H. Richthofeni* Martens. Pfeiffer-Clessin, Nomenclator Helic. viv. p. 133.

Var. *Kalganensis* Moellendorf:

1875. *H. Kalganensis* Mlldf. Moellendorf, Jahrb. d. d. mal. Ges. p. 216.
1876. *H. Kalganensis* Mlldf. Pfeiffer. Mon Hel. viv. VII. p. 588.
81. *H. Buvigneri* Desh. var. *Kalganensis* Mlldf. Moellendorf, Jahrb. d. d. mal. Ges. p. 37.

Grosser	Durchmesser	d.	Fig.	2	abgeb.	Ex.	10 Mm.
"	"	"	"	1	"	"	11 "
Kleiner	"	"	"	2	"	"	8 "
"	"	"	"	1	"	"	9 "
Höhe:		"	"	2	"	"	9 "
"		"	"	1	"	"	8 "

Die Schale ist tief und ziemlich eng genabelt, doch so, dass der vorletzte Umgang noch im Nabel sichtbar ist. Die Gestalt ist kugelig-zusammengedrückt, das Gehäuse weiss und mit einem lichtbraunen, an den abgestorbenen Exemplaren meist nicht vorhandenen Bande oberhalb der Mitte des letzten Umganges versehen, ziemlich dick, mit sehr feinen, erst unter der Lupe sichtbaren Zuwachsstreifen versehen. Das Gewinde ist kurz-kegel-

förmig, zuweilen sehr niedrig, der Apex gerundet. Die Zahl der durch ziemlich tiefe Nähte getrennten, mässig convexen Umgänge beträgt 6—6½. Die letzte Windung ist an der Mündung ein wenig herabgezogen und wie von den Seiten her ganz schwach zusammengedrückt, so dass ober und unter der Mitte derselben je eine eben noch bemerkbare stumpfe Kante entsteht. (Dieser Umstand ist aus den vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen nicht ersichtlich.) Die Mündung ist ein wenig schief, elliptisch, innen verdickt, am Columellarrand nach aussen umgeschlagen. Das (stark verdickte) Peristom ist weiss.

Individuelle Variation: Die mir vorliegenden 268 Exemplare variiren in der Höhe der Gewindes ziemlich bedeutend; ich habe zwei extreme Formen zur Abbildung gebracht.

Vorkommen: Provinz Schen-si, Dorf und Wallfahrtsort Ta-fh-ze (1 Ex.) Löss.

Provinz Kan-su. Stadt Lan-tschou-fu. (5 Ex.) Auf aus Löss bestehenden Flussterrassen.

Provinz Kansu. Stadt Hoj-njing-shien. (1 Ex.)

Aus anstehendem, aber nicht mächtigem Löss der Bergseiten.

Lan-tien-shien (1 Ex.)

Provinz Schen-si, Wei-ho-Thal. Stadt Singan-fu. (260 Ex.) Löss oder lebend? (Nach der Erhaltung meist aus Löss.)

„Alte Alluvien“ (Löss?) „der Umgebung von Peking und des südlichen Thensi bei Singafu“ (Deshayes nach David); Kalkberge bei Tsi-nan-fu (Shantung) lebend (Richthofen); südlich von Honan-fu (Honan) im Löss. (Richthofen.)

Var. *Kalganensis*: Steinige sonnige Berglehnen (Porphyr) bei Kalgan an der grossen Mauer (Moellendorf).

Verwandtschaft: *Helix Tchefouensis* Crosse et Debeaux und *H. Arcasiana* Crosse et Debeaux,[1] beide aus China, gibt Martens neben *vittata* Müll. (Ceylon, Malabar, Coromandel) und *H. Berlanderiana* Moric. (Amerika) als Verwandte an und findet als Unterschiede: *H. T.* „ist in Grösse und Mündungsform ähnlich, aber entschieden weiter genabelt und flacher, *H. A.* ist in Gesammtform und Färbung ähnlich,[2] doch etwas höher conoidisch, grösser und ihr Mundsaum nicht so dick.“

---

[1] Journ. d. Conch. XII. 1864.

[2] Dieses Wort ist offenbar einzuschieben.

Unter den von mir beschrieben Formen befinden sich ebenfalls zwei nahestehende: *H. Schensiensis* und *H. Confucii*.

H. Schensiensis besitzt weit bedeutendere Grösse, mehr bedeckten Nabel und zwei Bänder gegenüber einem bei *H. Buvigneri* und keine Spur eines Kieles. *H. Confucii* steht noch näher. Der Mangel der Kiele und die erheblichere Grösse der *H. Confucii* bilden die einzigen Unterschiede. Im Übrigen ist *H. Buvigneri* der letzterwähnten treues Miniaturbild.

Subgenus: Pfeiffer-Clessin stellen *H. Buvigneri* (mit dem Synonym *H. Richthofeni* Mart.) mit einem Fragezeichen an den Schluss der Subsectio *Helicopsis* Fitzinger (Sectio *Xerophila* Held), dagegen die von Moellendorf nur als Varietät unterschiedene *H. Kalganensis* Moell. zur Sectio *Hygromia Risso* (*Fruticicola* (Held) Albers), Subsectio *Trichia* Hartm. (*Petasia* Beck), wo auch die verwandte *H. Tchefouensis* Crosse et Debeaux eingereiht erscheint. Moellendorf bringt *H. Buvigneri* bei *Fruticicola* Held unter. Die verwandte *H. Arcasiana* Crosse et Debeaux steht bei Pfeiffer unter *Dorcasia* Gray.

Albers-Martens[1] geben in der Gattungsdiagnose von *Xerophila und Fruticicola* „*peristoma acutum*“ an, während *H. Buvigneri* ein verdicktes stumpfes Peristom besitzt. Besser passt die Diagnose, welche man ebenda über *Dorcasia* findet: „Testa mediocriter umbilicata, globoso-conoidea vel depresso-globosa, rugoso-striata; anfractus $4^1/_2$—5, ultimus magnus, globosus, antice plus minusve deflexus; apertura lunato-ovata, peristoma incrassatum, reflexum, margine columellari dilatato, reflexo.“

Diese Charaktere passen ziemlich gut auf unsere Form, nur ist das Peristom bloss am Columellarrande zurückgebogen.

Die Untersuchung des Thieres würde die Ergründung der näheren systematischen Stellung erleichtern. Ich begnüge mich, auf die Unsicherheit und die nahestehenden Formen hinzuweisen. Sie haben die allgemeine Gestalt und als besonders auffälliges Kennzeichen den stark verdickten Mundrand gemein. Ich rechne in diese Gruppe:

---

[1] Die Heliceen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

Helix Arcasiana Crosse et Debeaux.
„ *Tchefouensis* „ „ „
„ *subrugosa* Deshayes.
„ *nucleus* „
„ *lutuosa* „
„ *Buvigneri* „
„ *Schensiensis* Hilber.
„ *Confucii* „

Helix Confucii, nova species.

Taf. II, Fig. 3—5

Grosser Durchmesser	. . . d. Fig.	5	abgeb. Ex.	18 Mm.
„ „	. . . „ „	3	„ „	16 „
Kleiner „	. . „ „	5	„ „	15 „
„ „	. . „ „	3	„ „	13 „
Höhe	„ „	5	„ „	13 „
„	„ „	3	„ „	11 „

Die Schale ist mit einem sehr tiefen, ziemlich engen, zum kleineren Theile bedeckten Nabel versehen, niedergedrückt-kugelig, auch in der Jugend ungekielt; die obersten drei Umgänge und der Nabel sind dunkelhornbraun gefärbt, die folgenden bis zum Beginne der Unterseite der Schlusswindung bräunlich mit Striemen von der Farbe der Anfangswindungen. Die gleiche Farbe besitzt das verwaschene Band, welches auf der Schlusswindung bemerkbar ist. Die Unterseite der letzteren ist weisslich und hat braune Striemen. Die Oberfläche der Schale ist mit ziemlich groben, schon mit freiem Auge bemerkbaren, gegen den Nabel sich abschwächenden Rippen versehen. Das Gewinde ist mehr oder weniger erhaben; die Umgänge sind convex, ihre Zahl beträgt $5^1/_2$, der Apex ist wenig gewölbt, die Nähte sind tief. Die Mündung ist oval, das Peristom innen sehr stark verdickt und nur an seinem Columellarrande umgeschlagen, so dass bei senkrechtem Daraufblicken ein Theil des Nabels bedeckt erscheint. Der Callus ist ganz dünn.

Die Form variirt in Bezug auf die Gewindehöhe erheblich. Ich bilde zwei extreme Formen ab (Fig. 3 und Fig. 5). Fig 4 wurde der Färbung wegen aufgenommen.

Vorkommen: Provinz Kan-su, Stadt, Kun-tschang-fu. Oberflächlich in den Hohlwegen. (16 Ex.)

Ebenda, Löss (1 Ex.), welches recent aussieht.

Provinz Kan-su, Thal des Tatung-ho und Sining-ho, Flussgebiet des Hoang-ho, auf Lössboden und Pflanzen. (1 Ex.)

Provinz Kan-su Thal des Hoang-ho, Stadt Lan-tschou-fu. Auf Lössterrain. (11 Ex.)

Provinz Kan-su, Stadt Sining-fu. Auf der Anhöhe, circa 2500 M. Meereshöhe. Im Löss oberflächlich. (2 Ex.)

Provinz Kan-su, Stadt Tschung-po-shien. (1 Ex.) Jüngerer Thallöss.

Provinz Schensi, Stadt Singan-fu. (1 Ex.) Lebend.

Verwandtschaft: *Helix Arcasiana* Crosse et Debeaux besitzt sehr grosse Ähnlichkeit mit der eben beschriebenen Form, aber ein viel höheres Gewinde, als die am stärksten gethürmten Exemplare der letzteren. *Helix similaris* Fér. unterscheidet sich durch die dünnere Schale und das zurückgeschlagene Peristom. Die nicht abgebildete, sondern nur durch eine Diagnose publicirte *H. assimilaris* Gredl. besitzt ein nicht zurückgeschlagenes Peristom, aber eine blass-rosenrothe Färbung. Auf die Ähnlichkeit mit *Buvigneri* ist bei Erörterung dieser Form hingewiesen. *Helix subrugosa* Desh. ist weiter genabelt.

Subgenus: In Bezug auf die Einreihung in ein Subgenus herrscht die gleiche Schwierigkeit, wie bei *H. Buvigneri*, von welcher sie nebst *H. Arcasiana* subgenerisch nicht zu trennen ist.

Helix (Zonites?) subsimilis Deshayes.

Taf. II, Fig. 6, 7.

Grosser Durchmesser	$25^1/_2$ Mm.
Kleiner "	$22^1/_2$ "
Höhe	12 "

1873. *Helix subsimilis* Desh. Deshayes, Nouv. Arch. du Mus. Bull. IX p. 10. pl. 2. Fig. 28—29.
1876. " " " Pfeiffer, Mon. Hel. VII, p. 455.
1881. " " " Pfeiffer-Clessin. Nomencl. Hel. p. 140. (Sectio *Plectotropis*.)
1882. " " " Heude, Note Moll. terr. p. 22, pl. XX. Fig. 18

Die Schale ist links gewunden, weit und tief genabelt, niedergedrückt, oben gelblichbraun, mit dunkelbraunen rechteckigen Flecken, unten weiss mit hellgraublauen Striemen, auf

dem Kiel mit einem schmalen weissen, knapp unter demselben mit einem breiteren braunen Bande versehen, dessen Farbe die Mitte hält zwischen der Grundfarbe der Oberseite und den dort befindlichen Flecken. Die Sculptur besteht in regelmässigen, eng stehenden erhabenen Streifen und discontinuirlich verlaufenden Spiralfurchen in der zweiten Hälfte der Schlusswindung. Das Gewinde ist convex, die einzelnen Umgänge sind schwach gewölbt, der Apex steht hervor. Die Zahl der Windungen beträgt sieben, dieselben sind scharf gekielt, die Mündung ist oval, nicht abwärts gezogen, das Peristom sehr wenig zurückgeschlagen, scharf, innen mit einer sehr schwachen, vom Rande entfernten Lippe versehen. Diese Lippe ist auch an den Jugendexemplaren vorhanden, und zwar weit stärker, als an den erwachsenen.

Vorkommen: Provinz Se-tschuen. In der Schlucht nördlich von Kwang-yuen-shien (Quan-juön auf Kreitner's Karte). Auf Felsen und Mauern. (53 Ex.) Lebend. (Lóczy coll.)

Thibet, Provinz Moupin. (Deshayes.)

Provinz Se-tchouen, um Tch'eng-tou-fou und im Thale des Oberlaufes des Flusses Tchong-k'ing. (Heude.)

Verwandtschaft: Deshayes und nach ihm Heude geben die Beziehungen und Unterschiede zu und von *H. Christinae* Ad. an. Ich mache auf die grosse Ähnlichkeit aufmerksam, welche mit der dalmatinischen *H. acies* Partsch besteht. Die Schale der letzteren unterscheidet sich nur durch bedeutendere Grösse, Mangel der Flecken und Rechtswindung von *H. subsimilis*.

Subgenus: Aus dem Vergleiche mit *H. acies* ergibt sich entgegen der Meinung Pfeiffer's und Clessin's die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zu *Zonites*, worüber die Untersuchung des Thieres entscheiden müsste. Für eine blosse, allerdings merkwürdige Analogie der Gehäuse spricht die sonstige Verbreitung und die Lebensweise von *Zonites*. (Erdschnecken.)

Helix Buddhae, nova species.

Taf. II, Fig. 8, 9.

Grosser Durchmesser		21,	eines	abnorm	grossen	Ex.	26 Mm.
Kleiner	„	18,	„	„	„	„	21 „
Höhe		11,	„	„	„	„	13 „

Die Schale ist ziemlich weit und tief genabelt, flach. Die Grundfarbe ist bräunlich. Bläuliche oder weisse Striemen werden von zwei braunen Bändern durchschnitten. Zwischen den erhabenen Zuwachsstreifen und über diese hin verlaufen auf der Schlusswindung feine engstehende Spiralfurchen. Das Gewinde ist sehr niedrig, der Apex lichtbraun, mässig gewölbt. Die 6 ziemlich ebenen Umgänge sind durch tiefe Nähte getrennt. Der letzte Umgang ist etwas herabgezogen, oben sehr wenig, unten stark convex. Der scharfe Kiel verschwindet an der Mündung fast ganz. Die Mündung ist elliptisch, schief, das Peristom nach aussen umgeschlagen, weisslich. Der Callus ist sehr dünn.

Vorkommen: Provinz Kansu, Thal des Hoang-ho, Stadt Lan-tschou-fu. Auf aus Löss bestehenden Flussterrassen. (28 Ex.)

Ost-Tibet, Jerholo. (2 Jugendexemplare, welche denen des eben genannten Fundortes gleichen.)

Verwandtschaft: Am nächsten steht dieser Form die *Helix Constantiae* Ad.,[1] welche sich mir wesentlich durch die Färbung (einfärbig braun, ungebändert) zu unterscheiden scheint. Weiters ist verwandt *H. Primeana* Crosse[2], welche die gleichen Farbenunterschiede zeigt, ausserdem einen nicht herabgezogenen oberen Mundrand und höhere Gestalt besitzt. In der Gestalt besteht eine grosse Ähnlichkeit mit der oceanischen *H. Hidalgoiana* Crosse,[3] welche einfärbig braun ist und keinen herabgezogenen oberen Mundrand hat. *H. conella* A. Ad.[4] (Japan) ist kleiner, *H. trichotropis* Pfeiffer[5] (Shang-hai) und *H. inopinata* Desh.[6] sind einfärbig und höher.

Subgenus: Martens[7] hat für die ähnlichen, flachen, gekielten, chinesischen Formen das Subgenus *Plectotropis* aufgestellt.

---

1 Proc. Zool. Soc. 1870. p. 378.
2 Journ. Conch. 1866. p. 57.
3 Journ. Conch. 1866. XIV. p, 56, pl. I, Fig. 2.
4 Pfeiffer, Conch. Mitth. I. p. 98. Taf. XVIII. F. 8—12.
5 Ib. p. 97. Taf. 18. Fig. 13—15.
6 Nouv. Arch. Bull. IX. pl. 2. Fig. 3—5.
7 Preuss. Exp. p. 42.

Helix Mencii, nova species.

Taf. III, Fig. 1—3.

Grosser Durchmesser	21 Mm.
Kleiner „	17 „
Höhe	13 „

Die Schale ist ziemlich weit genabelt, niedergedrückt-kugelig, gelblich gefärbt, mit braunen Striemen nnd zwei braunen Bändern versehen. Die Zuwachsstreifung ist kräftig. Spiralfurchen wie bei der vorigen Art. Das Gewinde ist sehr niedrig-konisch, der Apex mässig gewölbt. Die $5^1/_2$ Umgänge sind wenig gewölbt, die Nähte tief. Der letzte Umgang ist gekielt, jedoch verliert sich der Kiel in der Nähe der Mündung. Die Mündung ist oval, schief, der obere Mundrand ist herabgezogen, das Peristom stark umgeschlagen; die Mundränder sind durch einen dünnen Callus verbunden.

Vorkommen: Provinz Kansu, Thal des Hoang-ho, Stadt Lan-tschou-fu. Auf aus Löss bestehenden Flussterrassen. Lebend. (1 Exempl.)

Provinz Kan-su, Stadt Sining-fu. Auf den Anhöhen circa 2500 Meter Meereshöhe, im Löss oberflächlich. Lebend. (13 Exempl.)

Provinz Kansu, Sining-fu und Tonkerr. Lebend. (8 Exempl.)

Provinz Kan-su, Tschung-po-shien (2 Exempl.) Lebend oder Löss? Die Exemplare sehen recent aus.

Ost-Tibet, Panto. (7 Exempl.) Lebend.

Verwandtschaft: Die Form steht in naher Beziehung zu *H. Buddhae* und unterscheidet sich lediglich durch weniger flach gedrückte Form und den weniger scharfen Kiel, was ihr allerdings ein ganz verschiedenes Aussehen gibt. Sie findet sich getrennt von ihr und nur von einer Stelle (Lan-tschou-fu) liegen beide Formen gemischt vor. Ich muss wegen der unvollkommenen Farbenhaltung mehrere Exemplare abbilden lassen, um alle Charaktere zu zeigen.

Subgenus: Die Form vermittelt durch ihre Zwischenstellung zwischen *Helix Buddhae* und *Helix Gredleri*, mit welcher sie durch die folgende Form eng verbunden erscheint, zwischen den Untergattungen *Plectotropis* und *Fruticocampylaea*.

Helix Mencii Hilber, var.

Taf. III, Fig. 4.

Grosser Durchmesser	21 Mm.
Kleiner „	19 „
Höhe	13 „

Diese Form unterscheidet sich lediglich durch den nur schwach angedeuteten Kiel.

Vorkommen: Provinz Kan-su, Stadt Tschung-po-shien. (5 Exempl.) Lebend (nach dem Erhaltungszustande).

Provinz Se-tschuen, Stadt Ta-tsien-lu. Bergspitze, circa 3500 Meter Meereshöhe. Lebend.

Helix (Fructicocampylaea) Gredleri, nova species.

Taf. III, Fig. 5.

Grosser Durchmesser	18 Mm.
Kleiner „	14 „
Höhe	10 „

Die Schale ist ziemlich weit genabelt, zusammengedrückt, weisslich (mit Ausnahme der ersten bräunlich gefärbten Windungen), mit zwei scharfen braunen Bändern versehen. Die Sculptur besteht in deutlichen Rippen, welche von Spiralfurchen durchschnitten werden. Das Gewinde ist sehr niedrig, der Apex schwach gewölbt. $5^1/_2$ schwach gewölbte, durch tiefe Nähte getrennte Windungen. Die Mündung ist oval, schief, der obere Mundrand herabgezogen, das Peristom weisslich, stark umgeschlagen; eine innere Lippe ist nicht vorhanden; die Mundränder sind scharf und durch einen dünnen Callus verbunden.

Vorkommen: Ost-Tibet, Thal Tung-nan-to. Flussgebiet des Kin-scha-hiang. (2 Exempl.) Lebend.

Ost-Tibet, Thal Bathany, Flussgebiet des Kin-scha-hiang. (5 Exempl.) Lebend.

Provinz Kansu, Kloster Kumbuna. Auf Löss. (5 Exempl.) Lebend.

Verwandtschaft: Die Form hat grosse Ähnlichkeit mit *H. pratensis* Pfeiffer und *H. narzanensis* Kryn., ist aber von beiden durch den Mangel der Innenlippe verschieden. Noch grösser ist

die Verwandtschaft zu der im Folgenden beschriebenen *H. Heudei*, welch' letztere durch viel höhere Gestalt und stärkere Berippung unterschieden ist.

Helix (Fruticocampylaea) Heudei, nova species.

Taf. III, Fig. 6.

Grosser Durchmesser	17 Mm.
Kleiner „	14 „
Höhe	11 „

Die Schale ist weit und tief genabelt, mässig niedergedrückt; die obersten drei Umgänge meines Exemplares sind bräunlich, die unteren drei weiss; zwei schmale, kastanienbraune Bänder umziehen das Gehäuse. Die unregelmässigen schiefen Rippchen sind ebenso, wie die Zwischenräume zwischen diesen, fein gestreift und reichen in die Hälfte der Nabeltiefe hinein. Ausserdem ist noch eine feine Spiralfurchung vorhanden. Das Gewinde ist mässig erhaben, der Apex eben, die Zahl der Windungen beträgt $5^1/_2$, die Mündung ist oval, schief, das Peristom umgeschlagen und weiss. Eine Innenlippe fehlt. Der Callus ist dünn und weiss.

Vorkommen: Ost-Tibet, Flussgebiet des Kin-scha hiang, Thal Tung-nan-to. (1 Exempl.)

Verwandtschaft: Die Form ist sehr nahe verwandt mit zwei einander sehr nahe stehenden kaukasischen Arten, *H. pratensis* Pfeiffer und *H. narzanensis* Kryn., besonders aber mit ersterer. Die Eigenthümlichkeit der hier beschriebenen Form besteht in der um Eins geringeren Windungszahl, der grösseren Nähe der beiden Bänder, dem stärkeren Herabsteigen der letzten Windung, durch welch' letztere beiden Umstände sich das untere Band oberhalb des oberen Mundrandes befindet, ähnlich wie bei der gleichfalls kaukasischen und in dieselbe Gruppe gehörigen *H. Eichwaldi* Pfeiffer.[1] Der wesentlichste Unterschied, welcher mich auch bestimmte die Form abzutrennen, ist das gänzliche Fehlen der Innenlippe, welche bei allen verwandten Formen (mit Ausnahme der vorhin beschriebenen) vorhanden ist.

---

[1] Ein im zool. Hofcabinete befindliches Exemplar dieser Art zeigt eine wiederholte Bildung der Innenlippe.

In die Verwandtschaft der Form gehört auch *H. pekinensis* Desh.[1] von Bachufern der Berge westlich von Peking, welche kleiner ist, eine Innenlippe und nur ein Band besitzt, aber (namentlich var. *conoidea* Desh.) im Übrigen (Gestalt, Nabel- und Mündungsform, Sculptur) gut übereinstimmt. Deshayes allerdings findet, und zwar wie mir scheint in weniger zutreffender Weise, eine nahe Verwandtschaft zu *H. (Camena) pyrrhozona* Phil.

Helix (Arianta) Kiangsinensis Martens.

Taf. III, Fig. 7.

Grosser Durchmesser	32 Mm.
Kleiner „	28 „
Höhe	30 „

1875. *Helix Kiangsinensis* Mart. Martens, Sitzungsber. Ges. nat. Freunde, Berlin p. 2.
1875. „ „ „ Martens. Malak. Blätter. XXII. p. 186.
1876. „ „ „ Pfeiffer, Mon. Hel. viv. VII. p. 406,
1878. „ „ „ Gredler, Nachr.-Blatt mal. Ges. p. 102.
1881. „ „ „ Pfeiffer-Clessin. Nomenclator p. 151. Sectio *Arianta*.
1881. „ „ „ Pfeiffer. Nov. Conch. IV. p. 151. pl. XXXIV, Fig. 15—17.
1882. „ „ „ Heude, Notes sur les Moll. terr. p. 25. pl. XIV. Fig. 1.

Da Martens nur ein kleines Exemplar abbildet, die Heude'sche Abhandlung schwieriger zugänglich ist, halte ich die Abbildung nicht für überflüssig.

Vorkommen: Provinz Hu-peh, Sie-ho-Thal. (12 Exempl.) Lebend.

Provinz Hu-peh, Stadt Wu-tschang-fu. (Fuchs, vide Gredler.)

Mittel-China, um den See Poyang. (Richthofen.)

Bergzug vom Ost-Ufer des Sees Hong-tse in der Provinz Ngan-hoei bis zu den Grenzen der Provinz Se-tschuen, inclusive das ganze Thal des Flusses Han. (Heude.)

---

[1] Nouv. Arch. du Mus. IX. 1873. pl. 3, Fig. 13—17; ib. X. 1874. p. 88.

Helix (Camena) pyrrhozona Philippi.

Taf. III, Fig. 8.

Von dieser vielfach beschriebenen Form[1] des nördlichen Chinas[2] bringe ich ein Exemplar wegen des ungewöhnlich starken Höckers am Peristom zur Abbildung. Ausserdem hat das Stück auf dem oberen Mundrande innen ein Wülstchen.

Unter den vielen mir vorliegenden Exemplaren befinden sich nur wenige mit diesen starken Hervorragungen. Die übrigen sind vollkommen typisch. Die Wiederholung der innern Lippe, welche Martens[3] beobachtet, sehe ich auch an mehreren meiner Exemplare.

Vorkommen: Provinz Hu-peh, Sie-ho-Thal, Flussufer auf Felsen. (16 Exempl.)

Provinz Schen-si, Wei-ho-Thal, Stadt Singan-fu. (162 Exempl.)

Lösswände nahe dem Boden. Löss und lebend.

Provinz Se-tschuen. In der Schlucht nördlich von Kwang-yuen-shien (Quang-juön). Auf Felsen und Mauern. (25 Exempl.) Lebend. (Lóczy coll.)

Nord-China, an den Steinen der grossen Mauer bei Ninghai. (Martens.)

Mittel-China, Wusung bei Shanghai (Largilliert, Philippi, Debeaux). Martens bezweifelt diesen Fundort, weil er im Alluvium gelegen und die Form einer Steinschnecke ist. Da die Schnecke von Richthofen, wie Martens selbst anführt, in Löss und nunmehr von Lóczy in und auf Löss gefunden wurde, liegt kein Grund mehr vor, diesen Zweifel zu theilen.

Verwandtschaft und Subgenus bespricht Martens.[3]

---

[1] Über die Literatur derselben: A. Wimmer, „Über die Identität der *Helix faciola* Drap. und der *H. pyrrhozona* Phil." Sitzungsberichte der k. k. zool.-botanischen Ges. in Wien. XXVIII. 1878.

[2] Süd-China, welches vielfach angegeben wird, unrichtig nach Moellendorf. Jahrbuch d. deutsch. mal. Ges. II. 1875, p. 130.

[3] Preuss. Exp. Ost-As. Zool. II, p. 49.

Helix submissa Desh.

Taf. III, Fig. 9, 10.

Grosser Durchmesser	10 Mm.
Kleiner „	9 „
Höhe	7 „

1873. *Helix submissa* Desh. Deshayes. Nouv. Arch. d. Mus. Bull. IX. p. 11. T. 2. Fig. 30—32.

1882. *Helix submissa* Desh. Heude. Note moll. terr. Fleuve bleu. p. 30 pl. XIV. Fig. 11, 11, a.

Schale weit genabelt, flach bräunlich. Die Sculptur besteht aus engstehenden Rippchen und schon mit freiem Auge bemerkbaren zerstreuten Körnern. Das Gewinde ist niedrig, die Zahl der Umgänge beträgt $5^1/_2$ (nach Deshayes und Heude 6, während Heude's Zeichner 5 angibt); der letzte Umgang ist bis in die Nähe der Mündung gekielt. Die Mundränder sind scharf.

Die meisten der mir vorliegenden Exemplare sind ganz typisch; ich lasse eines mit höherem Gewinde zeichnen (Fig. 10), von welcher Form sich nur wenige unter den zahlreichen Exemplaren befinden.

Vorkommen: Provinz Se-tschuen; Stadt Tschung-tu-fu. Lebend. Auf Mauern. 400 Meter Meereshöhe. (61 Exempl.)

Provinz Se-tschuen; Stadt Kwang-yuen-shien (Quang-juön.) Lebend. Auf Felsen. (3 Exempl.) (Lóczy coll.)

Provinz Koei-tschou und Se-tschouen (Heude).

Provinz Moupin in Thibet (Deshayes).

Verwandtschaft: Deshayes gibt die europäische *H. villosa* Drap. als Verwandte an.

Subgenus. *H. submissa* steht bei Pfeiffer-Clessin mit der letztgenannten unter der Subsectio *Trichia*, Sectio *Hygromia*.

Helix (Vallonia) pulchellula Heude.

Taf. III, Fig. 11, 12.

Grosser Durchmesser	$2^1/_2$ Mm.
Kleiner „	2 „
Höhe	1 „

1882. *Helix pulchellula* Heude. Heude, Moll. terr. Fleuve bleu p.20. pl.XIII. Fig. 17.

Die Schale ist weit genabelt, flach, weiss, mit feinen erhabenen Streifen versehen. Das Gewinde ist niedrig, die Zahl der Windungen beträgt $3^1/_2$ (Heude gibt 3 an). Die Mündung ist schief, der obere Mundrand merklich herabgezogen. Das Peristom ist innen verdickt und ein wenig zurückgebogen.

Vorkommen: Provinz Kan-su, Thal des Hoang-ho, Stadt Lan-tschou-fu. Auf aus Löss bestehenden Flussterassen. Lebend. (7 Exempl.)

Provinz Kan-su, nördlicher Abhang des Nan-san-Gebirges, Stadt Ku-lang-shien. In jüngerem Thallöss. (2 Exempl.)

Provinz Kan-su, Stadt Kun-tschang-fu; oberflächlich in den Hohlwegen. Lebend. (1 Exempl.)

Provinz Se-tschuen. In der Schlucht nördlich von Kwang-juen-shien. (Quang-juön.) Auf Felsen und Mauern. (12 Exempl.) Lebend. (Lóczy coll.)

Shang-hai und Gebirgsgend von Ning-kou-fu. (Heude.)

Ich glaube die Form trotz der in zwei Punkten („Höhe $^1/_2$ Mm., 3 Umgänge) abweichenden Angaben Heude's, um so mehr als dieselben mit den Verhältnissen der Zeichnung nicht stimmen, mit Sicherheit identificiren zu können.

Verwandtschaft: Heude selbst weist auf die nahe Verwandtschaft zu *H. pulchella* Müll. hin.

Helix, species nova innominata.

Taf. III, Fig. 13.

Grosser Durchmesser	22 Mm.
Kleiner „	17 „
Höhe des ergänzt gedachten Stückes . .	15 „

Der Nabel ist eng, halbbedeckt, tief, die Gestalt niedergedrückt, die Farbe aus meinem gebleichten, nur stellenweise gelblichen Exemplare nicht zu entnehmen. Die Oberfläche zeigt kräftige, erhabene Zuwachsstreifen, die Schlusswindung ausserdem einige entfernt stehende seichte, breite, mit der Lupe bei günstiger Beleuchtung erkennbare Spiralfurchen. Das Gewinde, welches an dem mir vorliegenden Exemplare stark

beschädigt, ist niedrig. Die Zahl der Windungen beträgt $5^1/_2$. Die Mündung ist ganz wenig herabgezogen, stark verbreitert, innen nicht gelippt und nicht verdickt, das Peristom ist seiner ganzen Ausdehnung nach umgeschlagen und zurückgebogen. Der Callus ist an dem Exemplare zum grössten Theile abgesplittert und nur in Resten (als dünne Lamellen) vorhanden.

Vorkommen: Provinz Schen-si, Thal des Wej-ho, Stadt Singan-fu. 350—400 Meter Meereshöhe. Lebend.

Die Form steht vorläufig unter den chinesischen Schnecken ohne jede nähere Verwandtschaft da. Auch aus anderen Ländern bin ich nicht in der Lage, ähnliche Formen zu nennen. Die Mündungsform, welche der Art ihr eigenthümliches Gepräge gibt, erinnert an jene der kleinasiatischen *Helix spiriplana* Ol. und, wie mir scheint, noch mehr, an die der sicilischen *H. macrostoma* Mühlf., ohne dass man indess, der sonstigen Verschiedenheiten wegen, eine nähere Beziehung behaupten könnte. Merkwürdig ist auch die Ähnlichkeit der Mündung mit der mancher Formen der auf den Mollukken heimischen Gattung *Planispira*.

Tafel I.

Fig. 1. *Helix Houaiensis* Crosse. Juvenis. Lan-tien-shien. Löss. a nat., b (Mündung), zweifache Grösse., An Stelle der Aussen- und Innenzähne Leisten. Starker Columellarzahn.

Fig. 2. *Helix Houaiensis* Crosse. Juvenis. Singan-fu. Löss oder lebend? a nat., b (Mündung), 2fache Grösse. Vorgeschrittenes Stadium der Zahnbildung. Innenzähne stärker, als die noch wenig von der sie verbindenden Leiste hervorragenden Aussenzähne. Starker Columellarzahn.

Fig. 3. *Helix Houaiensis* Crosse. Ausgewachsenes Exemplar. Singan-fu. Löss od. lebend? a, d, e nat., b, c (Mündung), 2fache Grösse.

Fig. 4. *Helix Lóczyi* Hilb. Ta-fh-ze, Löss. a, c, d nat., b 2fache Grösse.

Fig. 5. *Helix Kreitneri* Hilb. Ku-lang-shien. Geschichteter Löss. a, c, d nat., b 2fache Grösse.

Fig. 6. *Helix* sp. Zwischenform zwischen *Helix Kreitneri* und *Helix Siningfuensis*. Kung-tschang-fu. Lebend. a, c, d nat., b 2fache Grösse.

Fig. 7. *Helix Siningfuensis* Hilb. Sining-fu und Tonkerr. Lebend. a, c, d nat., b 2fache Grösse.

Fig. 8. *Helix Stimpsoni* Pfeiffer? Singan-fu. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 9. *Helix Stimpsoni* Pfeiffer? Singan-fu. Lebend. a nat., b (Stück der Schlusswindung) 2fache Grösse.

Fig. 10. *Helix Schensiensis* Hilb. Juvenis. Singan-fu. Löss a, b nat. Grösse.

Fig. 11. *Helix Schensiensis* Hilb. Singan-fu. Löss. Nat. Grösse. Niedrige Form.

Fig. 12. *Helix Schensiensis* Hilb. Singan-fu. Löss. Hohe Form. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 13. *Helix Schensiensis* Hilb. Singan-fu. Löss. Nat. Grösse. Aufgebrochenes Exemplar, welches die gekielten inneren Windungen zeigt.

Tafel II.

Fig. 1. ***Helix Buvigneri*** Desh. Singan-fu. Löss oder lebend? Nat. Grösse. Niedrige Form.

Fig. 2. ***Helix Buvigneri*** Desh. Singan-fu. Löss oder lebend? a, b nat. Grösse. Hohe Form.

Fig. 3. ***Helix Confucii*** Hilb. Tschung-po-shien. Jüngerer Thallöss. a, b, c. d nat. Grösse. Niedrige Form.

Fig. 4. ***Helix Confucii*** Hilb. Thal des Tahung-ho und Sining-ho. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse. Gewinde von mittlerer Höhe.

Fig. 5. ***Helix Confucii*** Hilb. Lan-tschou-fu. Lebend. a, b, c, d. nat. Grösse.

Fig. 6. ***Helix subsimilis*** Desh. Juvenis. Kwang-yuen-shien. a, b, c nat. Grösse. Innenlippe schon in der Jugend vorhanden und zwar stärker als im erwachsenen Zustande. Aussergewöhnlich niedriges Gewinde.

Fig. 7. ***Helix subsimilis*** Desh. Kwang-yuen-shier. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 8. ***Helix Buddhae*** Hilb. Lan-tschou-fu. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 9. ***Helix Buddhae*** Hilb. Lan-tschou-fu. Lebend. Nat. Grösse.

Tafel III.

Fig. 1. *Helix Mencii* Hilb. Sining-fu und Tonkerr. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 2. *Helix Mencii* Hilb. Sining-fu und Tonkerr. Lebend. Nat. Grösse.

Fig. 3. *Helix Mencii* Hilb. Panto. Lebend. Nat. Grösse

Fig. 4. *Helix Mencii* Hilb. var. Tschung-po-shien, Lebend. a, b nat. Grösse.

Fig. 5. *Helix Gredleri* Hilb. Tung-nan-to. Lebend. a, b, c, d natürliche Grösse.

Fig. 6. *Helix Heudei* Hilb. Tung-nan-to. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

Fig. 7. *Helix Kiangsinensis* Mart. Sie-ho-Thal. Lebend. Nat. Grösse. (Der Mundrand ist abgebrochen.)

Fig. 8. *Helix pyrrhozona* Phil. Singan-fu. Löss oder lebend? Nat. Grösse.

Fig. 9. *Helix submissa* Desh. Kwang-yuen-shien. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse. Niedrige Form.

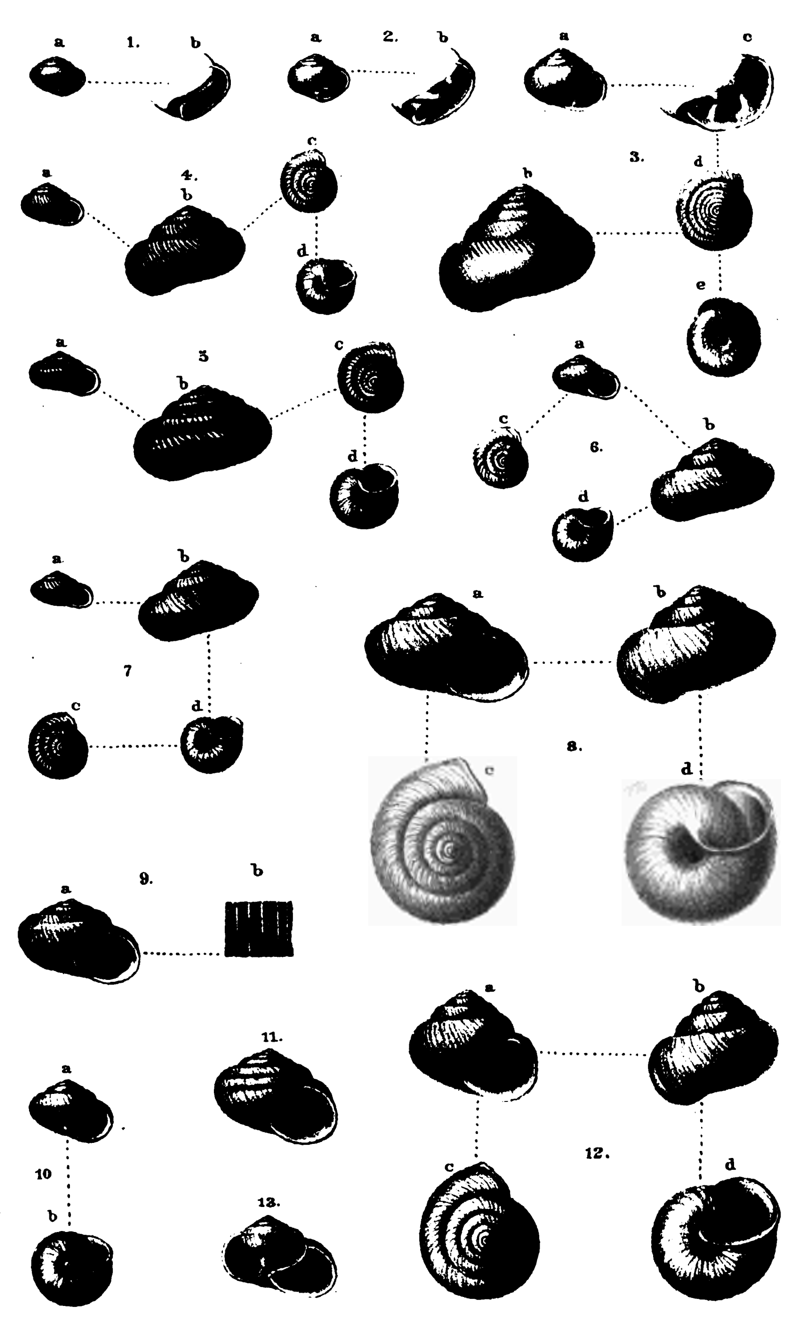
Fig. 10. *Helix submissa* Desh. Tsching-tu-fu. a nat., b 2fache Grösse. Hohe Form.

Fig. 11. *Helix pulchellula* Heude. Lan-tschou-fu. Löss. a nat., b, c. d, e 4fache Grösse.

Fig. 12. *Helix pulchellula* Heude. Ku-lang-shien. Geschichteter Löss. a nat., b, c, d, e 4fache Grösse.

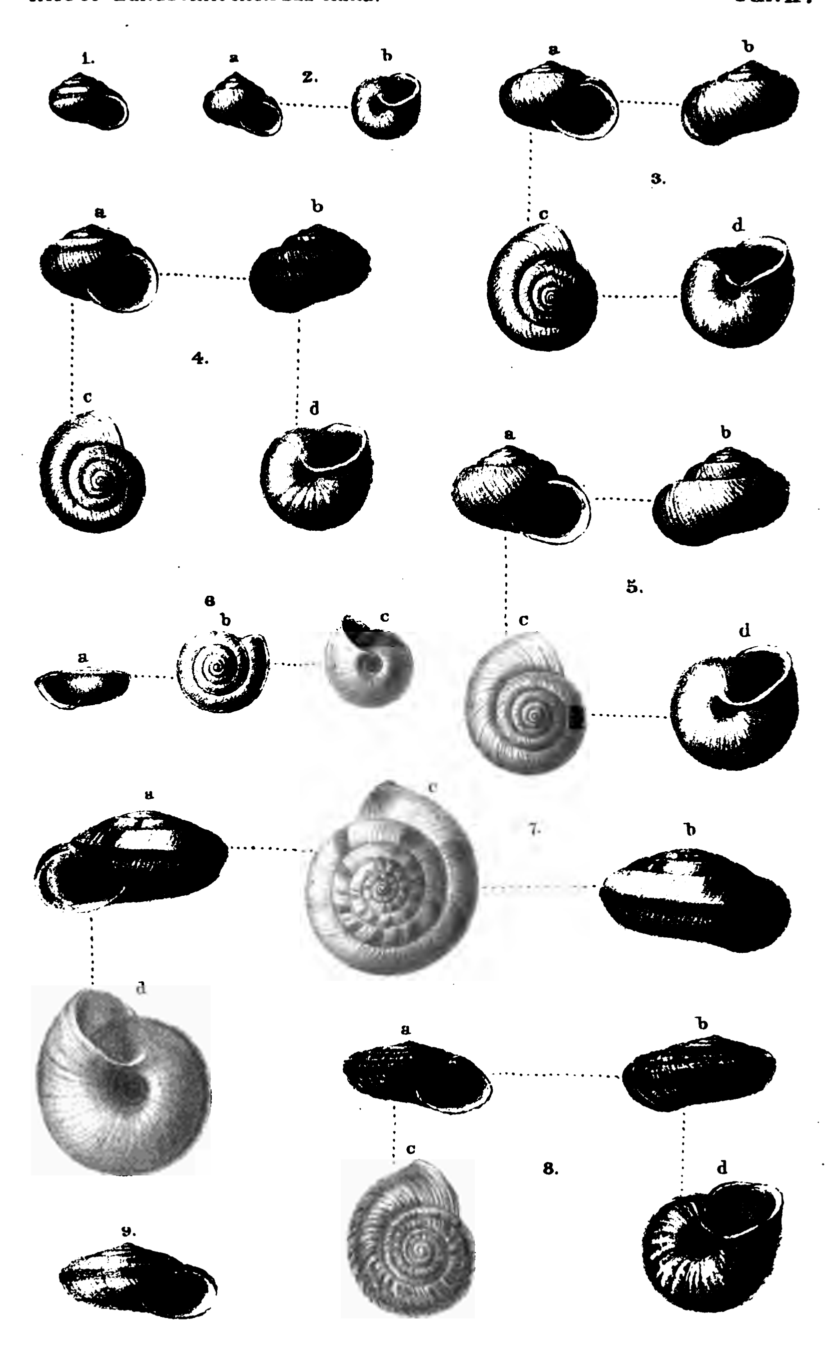
Fig. 13. *Helix*, species nova, innominata. Singan-fu. Lebend. a, b, c, d nat. Grösse.

INHALT.



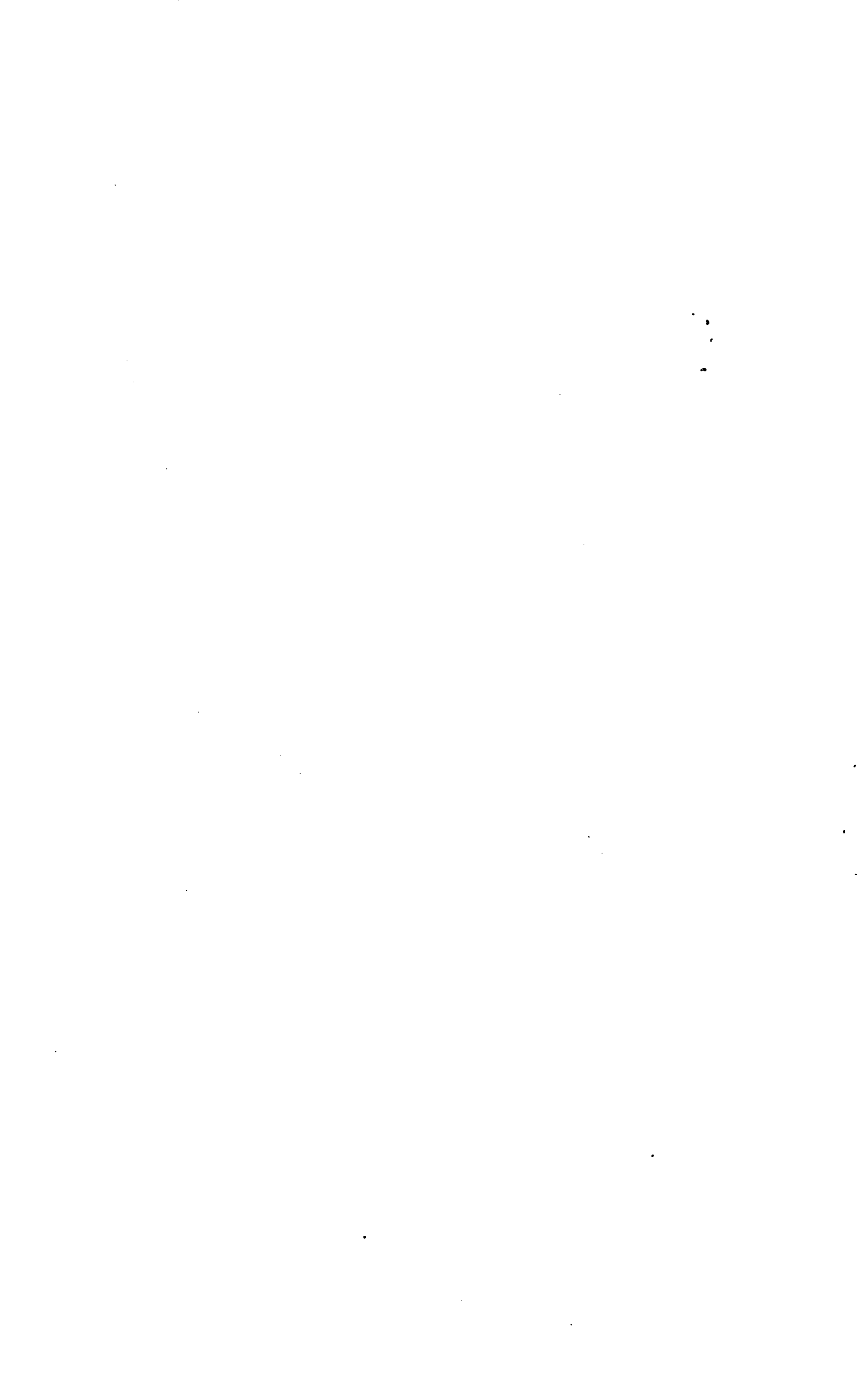
R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

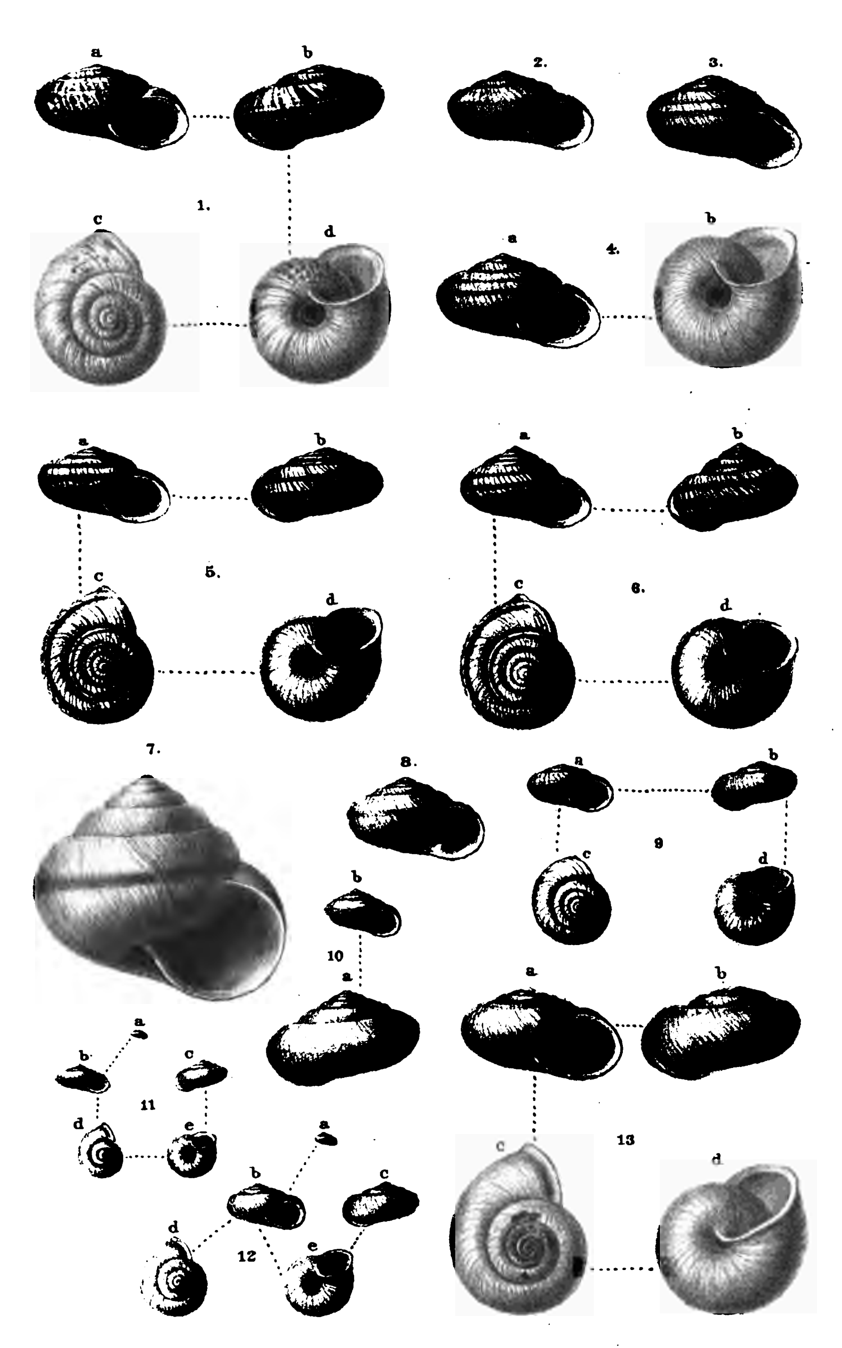




R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

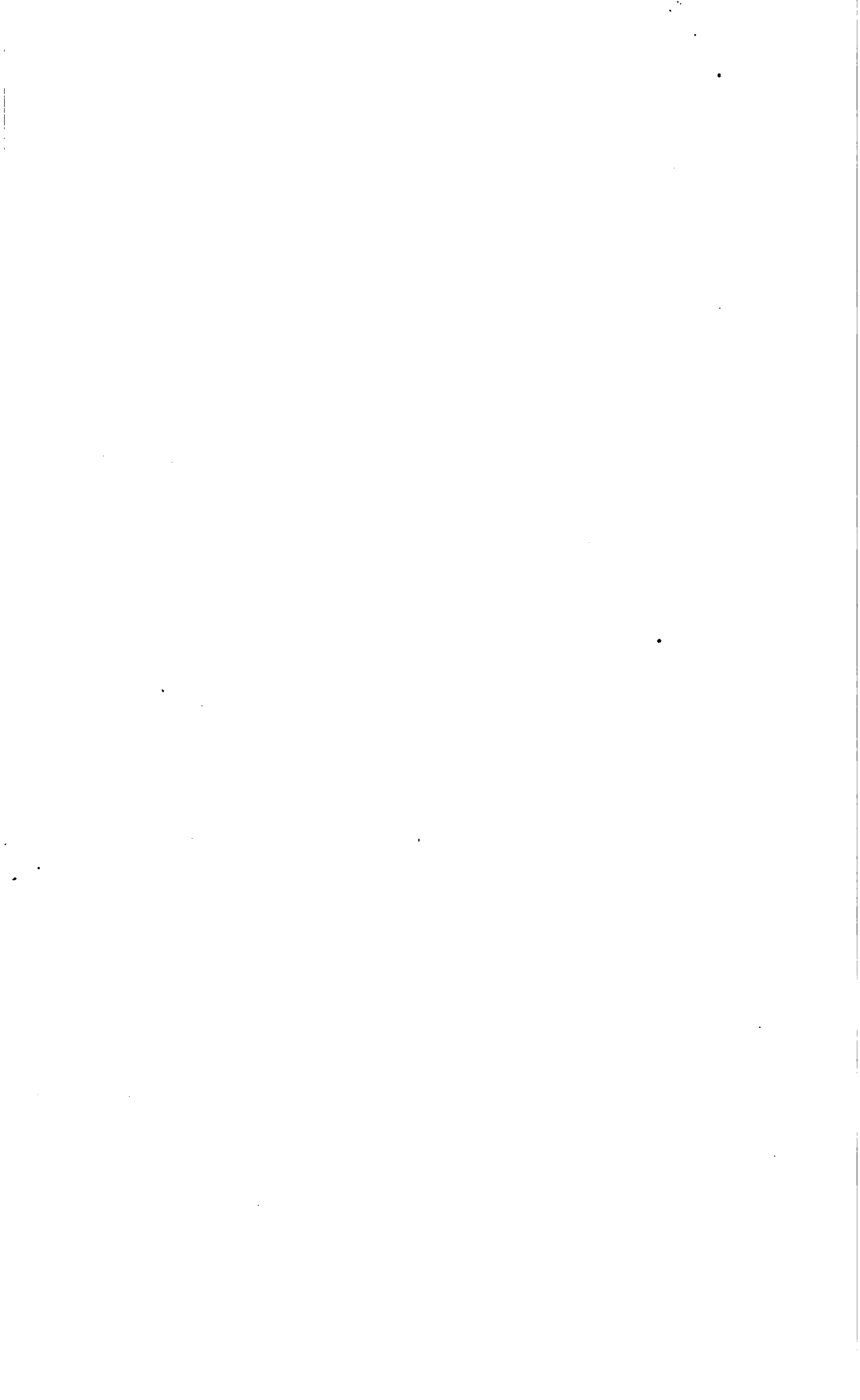
K. k. Hof-u. Staatsdruckerei.





R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Das Erdbeben von Gmünd am 5. November 1881.

Von Dr. Richard Canaval.

(Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

Am 5. November 1881 beobachtete man in einem grossen Theile Kärntens eine Erderschütterung, welche sich in der Umgebung Gmünds besonders bemerklich machte und daher von Rudolf Falb als Erdbeben von Gmünd bezeichnet ward.

Die nachstehenden Zeilen werden sich mit derselben beschäftigen, Beobachtungen hierüber bringen und einige theoretische Betrachtungen diesen anschliessen. In Betreff ersterer wäre Folgendes zu bemerken: Unmittelbar nach erhaltener Nachricht von einem in Kärnten stattgefundenen Beben beschloss ich Daten über dasselbe zu sammeln, bat daher mir befreundete Personen um Einsendung etwaiger Wahrnehmungen und veranlasste den Druck von Fragebogen nach dem von Heim in seiner Schrift „Die Erdbeben und deren Beobachtungen etc." Basel 1880, gegebenen Muster. Nach Fertigstellung derselben wurde an ihre Versendung geschritten und gleichzeitig zahlreiche „Retourcorrespondenzkarten" verschickt. Es gelang so, eine nicht unbeträchtliche Menge werthvoller Nachrichten zusammen zu bringen. Gleichzeitig mit mir arbeiteten die Herren Professor Dr. R. Hoernes in Graz und Bergrath F. Seeland in Klagenfurt an der Sammlung von Erdbebenmeldungen. Hoernes hatte die Güte, mir die ihm zugekommenen in liebenswürdigster Weise zur Verfügung zu stellen, Seeland publicirte eine Reihe wichtiger Notizen in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie u. s. w. und eine weitere im Jahrbuche des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. Beide Sammlungen

wurden in der vorliegenden Arbeit benützt und durch B. R. Seeland, Z. m. G. bezüglich B. R. Seeland, Jahrb. allegirt.

Das naturhistorische Landesmuseum von Kärnten, welches auch die Druckkosten der in Verwendung gekommenen Fragebogen bestritt, sammelte gleichfalls zahlreiche Beobachtungen und stellte mir selbe bereitwilligst zur Verfügung.

Mitte März unternahm ich mehrere Excursionen in die Umgebung Moosburgs, Mitte April eine fast dreiwöchentliche Reise durch die am meisten beanspruchten Theile des Schüttergebietes, um mir weitere Daten zu verschaffen und über manche geognostische, insbesondere tectonische Verhältnisse dieses interessanten Theiles der Ostalpen klarer zu werden. Eine besondere Aufmerksamkeit hatte ich bei meinen Wanderungen auf die Ermittlung von Stossrichtungen gelegt. Ich suchte mir möglichst viele Anhaltspunkte zu einer thunlichst sicheren Bestimmung derselben zu verschaffen, bat daher die Beobachter, mit welchen ich zu sprechen kam, mich an jenen Ort zu führen, wo sie das Beben verspürten, sich dort in die Lage zu versetzen, welche sie zur Zeit desselben einnahmen, und mir die Richtung zu bezeichnen, nach welcher sie die Erschütterung wahrnahmen. Mit Hilfe eines guten Compasses wurde dann die Stossrichtung fixirt. Es gelang in dieser Weise unter Zuhilfenahme entsprechend angebrachter Fragen (z. B. welche Wand schien früher erschüttert zu werden) und sonstiger Daten (Richtung, nach welcher Gegenstände schwankten, abrollten oder umfielen u. s. w.) manche fehlerhafte Angabe zu corrigiren. Ich wurde bei diesen Versuchen auf eine Erscheinung aufmerksam, die nichts Auffallendes an sich hat, gleichwohl in manchen Fällen Berücksichtigung verdient. In engen Thälern und Thalkesseln täuschen sich die meisten Berichterstatter über die Richtung der Stösse darum, weil sie sich über die Lage der Weltgegenden nicht klar sind und zu leicht in Versuchung kommen, eine im Terrain besonders scharf markirte Richtung mit einer der Hauptrichtungen NS, OW zu verwechseln. So gab mir Schulleiter P. Rud in Leoben die Richtung SN als Stossrichtung an, indem er sich in dem engen Thal der Lieser ohne Hilfsmittel nur schlecht zu orientiren vermochte, nach den auf Basis seiner Angaben gemachten Messungen erschien die Richtung SWW — NOO bedeutend wahrscheinlicher.

Von einigem Interesse war mir auch die Besichtigung alter Gebäude hinsichtlich der Sprünge und Risse, welche sich zeigen; vielleicht wird es seinerzeit möglich sein, mit Bestimmtheit Sprünge, welche durch heftige Stösse entstanden, von solchen zu scheiden, die auf Rutschungen zurückgeführt werden müssen; es könnte dies zu recht interessanten Resultaten bezüglich älterer Beben führen.

In dem alten Kloster Millstadt scheinen im Allgemeinen Wände, welche von SW — NO streichen, eine grössere Zahl von Spalten zu zeigen, als solche, die zu dieser Richtung senkrecht stehen. Auch machen viele der hier vorhandenen Risse gar nicht den Eindruck, als ob sie mit Rutschungen zusammenhingen, sie erinnern vielmehr an jene eigenthümlichen Fracturen, welche man nach starken Erschütterungen an Gebäuden bemerkt und die wohl nur durch einen plötzlichen Stoss erzeugt werden können.

Auch zur Kenntniss früherer Erdbeben und Bergstürze gelang es einiges Material zu sammeln. Es interessirte mich in dieser Hinsicht zu erfahren, dass die Gegend um Radenthein, an Hoefer's Köln-Laibacher-Linie [1] gelegen, schon öfters der Schauplatz sehr bedeutender Erschütterungen war. So geht im Volke die Sage, dass der Afritzer- und Brennsee vor Alters zusammengehangen hätten und erst durch den am Tage des grossen Villacher Bebens erfolgten Niedergang eines Theiles des „Mirnock" getrennt worden seien. Ich war leider nicht in der Lage das sogenannte „Erlach" zu begehen und mich an Ort und Stelle über die Zulässigkeit dieser Erzählung zu unterrichten.

Auch das grosse Erdbeben von 1690 lebt noch in der Erinnerung alter Leute, deren Urgrossväter Zeugen desselben waren. In Radenthein soll unter anderem auch das ehemals ganz gemauerte Meixner'sche Haus eingestürzt und sollen hiebei zwei Personen nur durch einen Zufall dem Tode entkommen sein.

Vor Schluss dieser einleitenden Worte ist es meine Pflicht allen in den folgenden Zeilen namhaft gemachten Beobachtern für die Mittheilung ihrer Wahrnehmungen, sowie meinem lieben Vater J. L. Canaval, meinem hochverehrten Lehrer Professor Dr. Rudolf Hoernes, Herrn Bergrath F. Seeland und dem

[1] Die Erdbeben Kärntens und deren Stosslinien, a. d. 42 Bd. der Denkschriften d. math.-nat. Cl. d. k. Akademie d. Wissensch., Wien 1880.

naturhistorischen Landesmuseum von Kärnten für die vielseitige Förderung dieser Untersuchung meinen innigsten Dank auszusprechen.

Auch dem unermüdlichen Geschichtsschreiber der Erdbeben Kärntens Professor Hans Hoefer habe ich für seine mühevolle und reichhaltige Arbeit, welche mir als Basis mancher Folgerungen diente, an diesem Orte zu danken.

Beobachtungen.

Die eingelangten Erdbebenmeldungen wurden in drei Gruppen gebracht und diese mit den etwas unpassenden Namen Vor-, Haupt- und Nachbeben bezeichnet.

RC. bedeutet Retourcorrespondenzkarte, FB. Fragebogen, mM. mündliche Mittheilung.

A. Vorbeben.

Am 5. November.

Maria-Feicht R. C.

Hr. Lehrer Peter Golker meldete „dass am 5. November l. J. in Maria-Feicht und dessen nächster Umgebung eine schwache Erderschütterung durch einige Sekunden hindurch wahrgenommen wurde (circa 5 Uhr Morgens)“. Ein Klirren der Fenster, ein Rollen u. s. w. ward nicht gehört. Als Richtung des Bebens wird W—O angegeben.

Kornat F. B. und R. C.

„28 Minuten vor 4 Uhr Früh“ verspürte Hr. Schulleiter J. Kristler im ersten Stockwerke des auf Schieferfelsen fundirten Gebäudes beim Ankleiden nacheinander vier je zwei Sekunden andauernde mit einem schwachen Zittern verbundene Stösse. Zwischen den zwei ersten verflossen eine, zwischen den zwei letzten zwei Sekunden, zwischen dem ersten und letzten 6 Minuten. Auf den letzten Stoss folgte noch ein vier bis acht Sekunden anhaltendes Zittern. „Die Stösse waren in der Regel gleich, doch wirkte der erste auf den Beobachter am meisten — natürlich, man dachte nicht gleich auf Erdbeben und da besonders die Fenster klirrten, war der Schreck ein noch grösserer.“

Die Erschütterung wurde in der Richtung „von S — W“ verspürt. Das Beben bewirkte ein Klirren der Fenster; „die Gegenstände im Zimmer, Tafeln u. s. w., wurden durch die Erschütterung bewegt.“

Ein Geräusch nahm der Berichterstatter nicht wahr, „aber Leute, die schon im Freien waren, sollen ein schwaches Donnern nach südwestlicher Richtung verspürt haben.“ Dasselbe folgte nach den Stössen und dauerte 12 bis 20 Sekunden.

Über mein Ansuchen, einen etwaigen Fehler in der Zeitangabe verbessern und die Stossrichtung möglichst genau angeben zu wollen, theilte

mir Hr. Kristler mit, „dass die Erschütterung, so auch das schwache Donnern in der Richtung von SW — NO verspürt wurde."

B. Hauptbeben.

Am 5. November

Miesthal.

1. Prevali, negat. Ber., Hr. Director Hupfeld.
2. Liescha, negat. Ber., Hr. Bergverwalter Haller.

Lavantthal.

3. St. Paul, negat. Ber., Mittheilung an Dr. Reiter.
4. Wolfsberg, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.
5. St. Leonhard, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.
6. St. Anna im Lavanteck, negat. Ber., an Prof. Dr. R. Hoernes.

Griffner Thal.

7. Griffen, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.

Umgebung von Bleiburg.

8. Bleiburg, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.
9. Lippitzbach, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.
10. Globasnitz, negat. Ber., Hr. Schulleiter P. Zenkl.
11. Kühnsdorf, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.
12. Völkermarkt, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.

Vellachthal.

13. Eisenkappel.

„Hr. Otto Jansekowitsch berichtet, dass seine Tochter im ersten Stocke der Marktelhube nördlich von Eisenkappel um $9^h 30^m$ a. m. beobachtet habe, wie die Erde bebte. Fenster klirrten, Geschirre stiessen aneinander und ein Rollen schien von W — E vorwärts zu schreiten. Viele Bewohner, z. B. Baron May, merkten gar nichts von einem Erdbeben, wie dies ja auch in Klagenfurt der Fall war; mit Eisenkappel verlieren sich die Erdbebenspuren gegen E, sowie der Arlberg in W die Grenze gewesen zu sein scheint." B. R. Seeland, Z. m. G.

Ebene von Klagenfurt.

14. Grafenstein, negat. Ber., Hr. Schulleiter Russbacher.
15. Freudenberg, negat. Ber., Hr. Schulleiter Trimtschnigg.
16. Klagenfurt.

„Auf der meteorologischen Station wurde das Erdbeben von mir genau um $9^h 37^m 30^s$ morgens, Ortszeit beobachtet. Anfangs verspürte ich heftige verticale Stösse, die rasch hintereinander folgten, dann folgten viele schwache Vibrationen. Ganze Dauer drei bis vier Sekunden. In ganz ähnlicher Zeit und Form wurde es im Revierbergamte und in der Oberrealschule (Laboratorium) nach Mittheilungen des Hrn. Oberbergcommissärs A. Wasmer und Prof. Dr. Josef Mitteregger wahrgenommen. Hr Wasmer nahm deutlich die Richtung W — E wahr und erzählt, dass das Blechrohr am Füllofen knarrte." B. R. Seeland, Z. m. G.

17. Pörtschach am See, m. M.

Das Beben wurde nur von Wenigen wahrgenommen. Im Dachboden des einstöckigen, auf Schotter fundirten Mussi'schen Hauses klirrten die Gläser, so dass der neben ihnen hantirende Lehrjunge erschreckt zusammenfuhr.

18. Velden R. C.

Hr. Lehrer G. Priessnitz theilt mit, dass um $^3/_4$10 Uhr Vormittags ein schwaches durch zwei bis vier Sekunden andauerndes Beben stattfand, das die im Schulkasten befindlichen Gegenstände in Bewegung brachte.

19. Kranzelhofen, R. C.

Hr. Lehrer Lessiak in Köstenberg meldete, dass Lehrer Sobe am 5. November um 9^h 40^m ein Geräusch wahrnahm „ähnlich dem, das ein schwerer, schnell vorüberfahrender Wagen verursacht.“

Hier, sowie in Ober-Jeserz wurde die Erschütterung von mehreren wahrgenommen.

20. Köstenberg, R. C.

Der Pfarrer von Köstenberg, welcher eben schrieb, nahm am 5. November um $^3/_4$10 Uhr ein erst stärkeres und unmittelbar darauf ein etwas schwächeres Erzittern seines Schreibtisches bei gleichzeitigem gut hörbaren Fensterklirren wahr. Hrn. Lehrer Lessiak entging während des Unterrichtes die Erscheinung.

Rosenthal.

21. Gleinach, negat. Ber., Hr. Schulleiter L. Kasda in Maria-Rain.

22. Ferlach, negat. Ber., Hr. Schulleiter L. Kasda in Maria-Rain und Hr. Bezirksarzt Kastner in Ferlach.

23. Maria-Rain, negat. Ber., Hr. Schulleiter L. Kasda.

24. Feistritz, negat. Ber., Hr. Hüttendirector Tobeitz.

25. Maria Elend.

Einem Briefe des Hrn. Bezirksarztes Kastner an J. L. Canaval entnehmen wir Nachstehendes:

„Im letzteren Orte (Maria-Elend) bedeutete mir ein Eisenarbeiter, er habe an einem der ersten Tage d. M. (November) Vormittags ein ihm unerklärliches, sehr kurzes, anhaltendes Klirren in seinem aus kleinen Stücken bestehenden Eisenvorrath gehört und sich in Folge dessen veranlasst gefunden, in der neben seinem Arbeitslocale befindlichen Vorrathskammer Nachsicht zu halten, habe aber erst einige Tage später in St. Jakob durch die Zeitung erfahren, dass ein Erdbeben stattgefunden hatte.“ „Ich lege Gewicht auf die Aussage dieses Eisenarbeiters, weil ich an ihn keine directe Frage stellte, sondern obige Angabe nur gesprächsweise erfuhr.“

26. St. Ilgen, negat. Ber. Hr. Lehrer Zagode.

27. Rossegg. R. C.

Hr. Lehrer Johann Klein theilte mit, „dass das Erdbeben am 5. November l. J. auch hier verspürt wurde und zwar um 9^h 40^m. Der erste Stoss war sehr heftig, der zweite schwächer; die Richtung kann ich leider nicht angeben.“

Zellerthal, Loibelthal, Windisch-Bleiberg und Bärenthal.

28—33. Hr. Bezirksarzt Kastner theilte nachstehende werthvolle Beobachtungen an J. L. Canaval mit.

„Die Bewohner der hart an der westlichen Grenze des Gerichtsbezirkes Kappel gelegenen Ortschaft Zell-Scheida, sowie jene am westlichen Fusse der Obir in den Ortschaften Gröllitsch, Freibach und der etwas höher gelegenen Ortschaft Abtei hatten eine mehrere Sekunden anhaltende ziemlich heftige, zitternde Erdbewegung wahrgenommen, welche wie man sich ausdrückte, mit einem Rauschen in den Baumzweigen verbunden war. Würde ich nicht der Überzeugung sein, dass insbesondere der Gebirgsbauer über ernste Fragen nicht lügenhaft ist, so wäre es fast unglaublich, dass sich diese Erscheinung eine so scharfe Grenze gezogen hätte, weil von den Bewohnern der von Zell-Scheida in gerader Linie eine Wegstunde nach W hin gelegenen Ortschaft Zell-Pfarr, ganz in Abrede gestellt wird, eine gleiche Erschütterung empfunden zu haben.

Das Gleiche äussern auch die Bewohner der nördlicher gelegenen Ortschaft St. Margarethen, und diese ist doch nur $1^1/_4$ Wegstunden in westlicher Richtung von der berührten Ortschaft Abtei entfernt. Im weiteren Zellerthal, dem Mitter- und Oberwinkel, im Loiblthal, Bleiberg und dem Bärenthal, sowie dem Rosenthal entlang bis Maria-Elend, will man trotz der vielseitigen Umfragen die Erscheinung nicht wahrgenommen haben.“

„Was nun die Zeitbestimmung betrifft, so ist diese, wie in diesem Gebirgsthale sehr erklärlich, eine divergirende; doch stimmen alle Angaben an der Linie Zell—Scheida—Abtei darin überein, dass die Erschütterung zwischen 9 und 10 Uhr Vormittags stattfand, welche gleiche Angabe auch durch den Eisenarbeiter in Maria Elend erfolgte.“

Glanthal, St. Veit und Umgebung.

34. Maria-Saal.

Hr. Bezirksarzt Gruber theilte mit, dass er selbst das Erdbeben gar nicht verspürt habe und nur „einer unserer drei Geistlichen“ nachträglich sich an so ein „merkwürdiges Gerumpel“ zu erinnern glaube.

35. St. Veit, J. B.

Das Erdbeben wurde um 9^h 50^m verspürt. (Die Zeitangabe ist unzuverlässlich, da die Uhr schon länger nicht mehr corrigirt wurde und um circa eine Viertelstunde der Telegraphenuhr vorausging.) Der Beobachter Hr. Dr. A. Hölzl war im ersten Stock seines auf „einige Meter“ mächtigen Schotterboden erbauten Hauses mit Schreibgeschäften beschäftigt. Er nahm ein langsames, wellenförmiges Schwanken mit nachfolgendem Vibriren wahr, welches auf ihn den Eindruck „des Schwankens, Taumelns der Zimmerwände, während der Boden ruhig schien“, hervorbrachte.

Die Richtung, in welcher die Erschütterung verspürt wurde, konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden; eine Hängelampe in einem anstossenden Zimmer zeigte einen Moment später leise Schwankungen von NW nach SO. Die Dauer der Erscheinung betrug zwei Sekunden; eher mehr als weniger. Das Erdbeben unterschied sich von andern früher beobachteten

durch die Art der Bewegung: des wellenförmigen Schwankens, „während z. B. das Erdbeben in den Monaten Juli oder August 1879 in Völkermarkt als kräftiger senkrechter Stoss mit Knall und das Erdbeben von Belluno als heftige Schwankung des Bodens wahrgenommen wurden".

Es war von einem „Klirren und Rasseln" begleitet, das viele als Wagengerassel deuteten.

36. St. Georgen am Längsee, negat. Ber., Hr. Oberlehrer A. Gamper.

37. Brückl, negat. Ber., Hr. Schulleiter N. Kriebernig.

38. Kraig, R. C.

Hr. Probst Th. Novak beobachtete am 5. November, krankheitshalber im Bette liegend, gegen 10 Uhr Vormittags eine „mit einem Stoss beginnende und dann rollend verlaufende von NW — SO gehende Bewegung", welche von einem Klirren der Fenster begleitet wurde.

39. Sörg, R. C.

Hr. Lehrer Peter Hausmair theilte mit, dass weder von ihm, noch von anderen glaubwürdigen Personen in der auf felsigem Grunde stehenden Ortschaft Sörg das Beben beobachtet wurde.

40, 41. Pflugern und Reidenau nächst Sörg bei Glanegg, R. C.

In beiden Weilern nahmen nach einer Mittheilung des Hrn. Lehrers Peter Hausmair in Sörg mehrere Personen ungefähr um 10^h 30^m Vormittags eine durch drei Sekunden andauernde zitternde Bewegung wahr, die von einem dumpfen Rollen begleitet wurde. Fenster klirrten, Einrichtungsgegenstände geriethen in Schwankungen, eine Frau will beobachtet haben, dass die Äste der Bäume sich wie bei einem starken Windstosse bewegten.

42. Maria-Feicht, negat. Ber., Hr. Lehrer Peter Golker.

43. Glanegg, R. C.

Hr. Lehrer Schlietler meldete: „Um circa 10 Uhr Vormittags vernahm man ein dumpfes Dröhnen (dem Herannahen eines Sturmes ähnlich) in der Richtung von SW — NO, welches drei bis vier Sekunden dauerte." In der Wohnung Schlietler's, sowie in jener des Pfarrers, welch' letztere sich auf einer kleinen Anhöhe befindet, konnte man das Klirren der Fenster wahrnehmen.

Görtschitzthal.

44. Eberstein, F. B.

Hr. Pfarrer J. Joas sass in seinem Zimmer im ersten Stocke des Pfarrhauses und las; plötzlich verspürte er, es war Punkt $^3/_4$10 Uhr nach reg. Sonnenzeit, „ein leichtes Zittern, ähnlich dem, wie es ein Bahnzug oder das Kratzen eines etwas grösseren Hundes im Zimmer hervorbringt", so dass er sich nach seinem Hund umblickte, der jedoch vollkommen ruhig dalag. Das Zittern dauerte ganz kurze Zeit, etwa fünf Sekunden. Die dasselbe begleitende leichte Bewegung schien in der Richtung von N — S zu gehen". Ein Geräusch war mit dem Erdbeben nicht verbunden. Ausser von dem Beobachter wurde die Erschütterung weder in Eberstein, noch in dessen Umgebung von irgend Jemandem wahrgenommen; sie war jedenfalls sehr schwach.

Depression Krumpendorf — Feldkirchen. Moosburg und Umgebung.

45. Moosburg, m.M.

Hr. Schulleiter Gussenbauer verspürte um $^3/_4$10 Uhr Vormittag im ersten Stocke des gemauerten Schulhauses während des Unterrichtes einen ziemlich heftigen Stoss, der ihn in's Schwanken brachte, so dass er umzufallen befürchtete. Die neben dem Beobachter stehende Schultafel bewegte sich so stark, dass es schien, als wolle sie zu Boden stürzen. Hr. Gussenbauer sah gegen NO, nach derselben Himmelsrichtung war auch die Tafel gekehrt; da der Berichterstatter nach vorwärts gestossen wurde und auch die Tafel nach vorwärts zu fallen drohte, so kann mit einiger Sicherheit auf die Stossrichtung SW—NO geschlossen werden.

Ein starkes Fensterklirren verbunden mit einem unterirdischen Rollen, das sich mit dem Getöse eines schnellfahrenden, schwer beladenen Wagens vergleichen lässt, begleitete die Erschütterung und verzog sich nach NO.

Alle Schüler sprangen bestürzt auf.

Zwei angeblich von einem früheren Erdbeben herrührende Sprünge verlängerten und verbreiterten sich beträchtlich.

Einer von ihnen befindet sich an der NW-Wand des Gebäudes, welche genau von SW — NO gerichtet ist und zieht sich von einem Fenster des Erdgeschosses nach aufwärts. Derselbe streicht, so weit sich dies ermitteln lässt, ziemlich genau SO—NW, verläuft anfänglich senkrecht, biegt später gegen SW und keilt sich in der Nähe eines Fensters des ersten Stockwerkes aus. Bei der letzten Reparatur wurde dieser Sprung theilweise mit Mörtel verstrichen. Das Beben bewirkte einen neuen Sprung im Verputz und ein Weiteraufreissen des alten.

Die Aborte des Schulhauses befinden sich in einem kleinen, mit der NW-Wand verbundenen Zubau. Ein ziemlich beträchtlicher, sich nach oben erweiternder, saigerer Sprung trennt diesen Zubau vom Hauptgebäude Auch dieser Sprung gewann bei dem Beben an Ausdehnung.

In dem zu ebener Erde befindlichen Wohnzimmer des Schulleiters stand ein schon etwas defecter Ofen, nach dem Beben rauchte derselbe so stark, dass er abgetragen werden musste.

Das Schulhaus steht unter allen Gebäuden des Ortes am tiefsten, es ist auf Schotter fundirt, der vom Wasser durchtränkt ist. In einer Tiefe von einem Meter stösst man auf Horizontalwasser, dessen Spiegel in nassen Jahren so sehr steigt, dass der kleine südöstlich vom Schulhause befindliche Rasenfleck inundirt wird.

Hr. Postmeister Lindner, der eben krank im Bette lag, verspürte deutlich eine wiegende Bewegung und gibt als Richtung der Erschütterung SW—NO an. Die Fenster klirrten in dem wahrscheinlich zum Theil auf Fels stehenden Postgebäude nicht.

Das Beben wurde auch im Freien wahrgenommen. Frau Gussenbauer stand vor der Thür des Schulhauses, empfand ein ziemlich lebhaftes

Vibriren des Erdbodens und hörte das unterirdische nach NO sich verziehende Rollen.

Ein Knabe, der gegen den östlich vom Schulhause vorbeifliessenden Bach lief, fühlte sich plötzlich nach vorwärts gestossen, ein anderer, der sich eben auf dem zwischen Moosburg und St. Peter stehenden Felsen befand, verspürte ein lebhaftes Rütteln.

46. Tentschach, negat. Ber., Hr. Gutsverwalter Schroll.

47. Pitzelstätten, negat. Ber., Hr. Gutsverwalter Schroll.

48. St. Martin am Ponfeld, negat. Ber., Hr. Provisor J. Stroinig.

49. Gresselhof bei Ponfeld, m. M.

Grundbesitzer Bartl Fester sass in einem Gemache seines ebenerdigen, auf felsigem Grund stehenden Hauses und verspürte ein von SW nach NO sich verziehendes Vibriren, welches die Kästen erzittern, die Fenster klirren machte und zwei Fensterscheiben zersprengte.

Gleiches wurde von dem Grundbesitzer Ruppnik in Ponfeld beobachtet.

50. Rosenau, m. M.

In den ebenerdigen Häusern des auf moorigem Grund gelegenen Ortes nahm man das von einem schwachen Fensterklirren begleitete Erdbeben sehr deutlich wahr.

51. Gradnek, m. M.

Ortsschulrath Bauer hat das Beben beobachtet.

52. St. Peter, m. M.

In den ebenerdigen Häusern des auf Erraticum stehenden Ortes klirrten die Fenster.

53. Stallhofen, m. M.

Die Bewohner des Ortes beobachteten ein schwaches Fensterklirren.

54. Unter-Goeriach, m. M.

In der auf felsigem Grunde stehenden Keusche Kammuder klirrten die Fenster.

55, 56. Krekab und Prosintschach, m. M.

Von beiden Orten wird ein schwaches Klirren der Fenster gemeldet.

57. Tuderschitz, m. M.

Eine Heerde Schafe floh erschreckt nach Hause. Dem 11jährigen Hirten, der seine Schutzbefohlenen vergeblich zurückzutreiben suchte, kam es vor, „als lief der Boden mit ihm“.

58. Goritschitzen, m. M,

Ein 13jähriger Knabe fühlte sich plötzlich in die Höhe gehoben.

59. Simislau, m. M.

Bauer Urban, der auf einem südwestlich von Ameisbüchel zwischen Ameisbüchel und Simislau gelegenen Felde arbeitete, verspürte ein von SW — NO sich verziehendes Zittern, das von einem Rollen, gleich dem eines schnell fahrenden Wagens, begleitet war. Gleichzeitig hatte er die Empfindung, als ob er berauscht wäre.

60. Ameisbüchel, m. M.

In den ebenerdigen Häusern des auf felsigem Grund stehenden Ortes klirrten die Fenster.

Beim Urban in Ameisbüchel wurde ein „Hefen“ herabgeschleudert.

61. Tigring, m. M.

Hr. Lehrer Piron, sowie Hr. Pfarrer Braun versichern, dass in Tigring keine Erschütterung beobachtet worden sei.

62. Radweg, m. M.

Hr. Schulleiter Schachner nahm zu ebener Erde des auf einer mächtigen glacialen Schuttablagerung stehenden Schulhauses ein von NO nach SW sich verziehendes Vibriren wahr, welches ein schwaches Klirren der Fenster hervorbrachte.

63. Klein St. Veit, m. M., negat. Ber., Hr. Pfarrer Simon Svetin.

64. Glan, m. M.

In den zum Theile auf moorigem Grund stehenden Orte erzitterten zu ebener Erde die Fenster.

65. Buchscheiden, m. M., negat. Ber., Hr. Hüttenverwalter Moritz von Webern.

66. Ossiach, R. C.

Hr. Lehrer Maidler, sowie Hr. Pfarrer A. Krainz beobachteten keine Erschütterung.

67. Feldkirchen, F. B. u. m. M.

Hr. Lehrer J. Havliczek empfand um 9^h 40^m („die Uhr geht gleich mit den Uhren der Kronprinz Rudolf-Bahn“) in dem auf Schuttboden gelegenen Schulhause, zu ebener Erde auf einem hölzernen Podium stehend, während des Unterrichtes einen „gewaltigen Stoss nach Oben“, der eine Secunde andauerte und dem ein sechs bis sieben Secunden anhaltendes Zittern folgte. Ein drei bis fünf Secunden dauerndes Geräusch, „wie wenn man eine grosse Menge kleiner Schottersteine abladen würde“, gieng dem Stosse voraus und begleitete das Zittern. Das an der Wand des Schulzimmers hängende Kreuz gerieth ins Schwanken.

Wie mir Herr Havliczek später mündlich mittheilte, wurde die Erschütterung in der Richtung SW—NO verspürt.

68. Tiffen, m. M.

Hr. Pfarrer Aichholzer hat das Beben beobachtet.

69. Himmelberg.

Hr. Karl Zeilinger (Sensenfabrik in Himmelberg) schreibt an Prof. Dr. Hoernes:

„Ich war am 5. November um 9^h 45^m eben an meinem Schreibtische mit Zeichnen beschäftigt, als ich eine starke wellenförmige, circa drei Secunden anhaltende Bewegung, welche von SW — NO sich hinzog und von einem nicht unfernen donnerähnlichen Rollen begleitet war, wahrnahm. Die Bewegung war so stark, dass meine Gewehre, welche an der Zimmerwand hängen, in Unruhe geriethen.

Die Luft war um jene Zeit vollkommen ruhig, der Himmel wolkenlos und der Stand des Barometers „etwas auf Schön."

Krappfeld.

70. Kappel, R. C.

Hr. Oberlehrer Primtschnigg berichtete, dass weder in Kappel, noch in den anderen Orten des Krappfeldes ein Beben verspürt wurde.

71., 72. Treibach, Althofen.

Hr. Hüttendirector Pacher berichtet, dass er bezüglich des Bebens vom 5. November mehrseitige Umfrage gehalten habe, ihm jedoch von keiner Seite die Beobachtung einer Erderschütterung bestätigt worden sei.

„Es wurde auch das im Vorjahre am 9. November stattgehabte Erdbeben (Agram) hier nur am rechten Ufer der Gurk in Unterbergen, wo das Urgebirge mächtig zu Tage tritt, wahrgenommen, während am linken Ufer Niemand etwas davon verspürt hat. Ursache davon dürfte wohl die mächtige Schotterschichte sein, die am Krappfelde bei 60 Meter und darüber das Urgebirge überlagert."

Auch in Althofen, das auf einem Kalkkegel (Kalk jüngerer Formation) erbaut ist, wurde weder im Vorjahre noch diesmal eine Erderschütterung beobachtet, während in dem circa 1000 Meter von Althofen nördlich abstehenden Rabenstein, das am Rande einer mächtigen Chloritschiefer-Ablagerung aufgebaut ist, im Vorjahre ein leises Beben wahrgenommen worden sein soll.

Metnitzthal, Umgebung von Friesach und Neumarkt.

73. Friesach, F. B.

Hr. Lorenz Primig, Kaffeesieder in Friesach, befand sich am 5. November Vormittags im ersten Stocke seines ziemlich stark gebauten auf „Schuttboden" situirten Hauses. Der Beobachter sass auf einem Sessel und verspürte „circa $^1/_2$10 Uhr" einen Stoss, dem eine bei zwei bis drei Sekunden andauernde Erderschütterung, ähnlich dem „Schnellfahren eines schwer beladenen Wagens", folgte. Ein rasselndes Geräusch begleitete das Beben, das im „Verputz" schwacher Gewölbe kleine Sprünge hervorbrachte.

„In der Klachl d. i. nördlich zwischen Grades und Metnitz wurde das Erdbeben auch verspürt mit einem ähnlichen Geräusch, als wenn der Schnee von den Dächern schiesst."

Auch in Friesach entging manchen die Erschütterung.

74. Grades, F. B.

Hr. Rainer berichtet:

Das Erdbeben vom 5. November wurde zwischen 9 und 10 Uhr in Grades beobachtet. Es hatte „die Wirkung, als ob ein beladener Wagen über eine gefrorene Strasse fahren möchte, also ein Rollen und in diesem Rollen ein mässig dumpfer Knall". Die Richtung des Bebens war NNO nach SSW, möglicherweise aber auch die entgegengesetzte.

„Die Erschütterung wurde auf Felsen und auf felsigem Grunde am stärksten wahrgenommen."

„Im Jahre 1877 im October beobachtete ich in dem Walde ob St. Salvator der Richtung nach ein gleiches, der Erderschütterung, den Stössen und dem Zeitraume nach ein viel heftigeres Erdbeben. Es waren in einer halben Stunde mindestens sechs bis sieben Stösse, begleitet von einem Waldrauschen. Jedes der Erdbeben scheint die Krebenze zu berühren."

75. Einöd.

Über die Erdbebenmeldung aus Einöd siehe unten, nach derselben scheint gegen 10 Uhr Vormittags hier keine Erschütterung verspürt worden zu sein.

76. Neumarkt, negat. Ber.

Briefliche Mittheilung des Hrn. P. B. Hanf in Maria-Hof an J. L. Canaval.

77. Maria-Hof, negat. Ber.

Briefliche Mittheilung des Hrn. P. B. Hanf in Maria-Hof an J. L. Canaval.

Gurkthal.

78. Gurk, F. B.

Hr. Notar Dr. Heinrich von Cardona nahm im zweiten Stocke des Stiftes Gurk, das auf einer circa 3 Meter mächtigen Schotterdecke steht, des Beben deutlich wahr. Er beobachtete einen heftigen Stoss und eine von West nach Ost wellenförmig sich fortpflanzende circa zwei Sekunden anhaltende Bewegung, ohne ein Geräusch zu vernehmen.

79. Klein-Glödnitz, F. B.

Das Beben wurde hier nicht verspürt, was in dem Umstande seine Erklärung findet, dass zur Zeit der Erschütterung alle Hämmer in Betrieb waren.

80. Griffen, F. B.

In dem auf einer Alluvial-Schuttdecke von circa 20 Meter Mächtigkeit liegenden Orte Deutsch-Griffen stand der Gutsbesitzer Veit Prettner in einem ebenerdigen Zimmer, neben ihm sass der Bauer Anton Wiehel, beide verspürten einen Stoss und eine von West nach Ost wellenförmig sich fortpflanzende, durch circa zwei Sekunden anhaltende Bewegung, welche von einem donnerähnlichen Geräusche, einem heftigen „Klirren der Fenster und Rütteln der auf dem Tisch befindlichen Gläser und Flaschen" begleitet wurde.

81. Sirnitz.

„Am 5. November 10h Vormittags ein heftiger Erdstoss, mehrere Sekunden zitterten die Wände, schwankte der Fussboden und klirrten die Fenster. Richtung N—S." B. R. Seeland Jahrb.

82. Wiedweg, m. M.

Im ersten Stock des auf Schottergrund (altes Seebecken) stehenden, ganz aus Holz gebauten Schulhauses wurde vom Schulleiter nichts verspürt, auch in anderen Häusern des Dorfes hat man nichts von einer Erschütterung wahrgenommen.

83. Reichenau, R. C. u. m. M.

Hr. Lehrer Johann Pistumer schreibt:

„Am 5. November l. J., 9h 45m Vormittags wurde hierorts und Umgebung ein drei bis vier Sekunden andauerndes Erdbeben mit der Richtung SW—NE beobachtet. Das Erdbeben war so stark, dass die Fenster klirrten und die Dachstühle krachten, es glich einem heftigen Windstoss."

Wie mir Hr. Pistumer später mündlich mittheilte, nahm man die Erschütterung und das dieselbe begleitende Getöse sowohl in den Häusern wie im Freien wahr.

Im Jahre 1873 am Tage des grossen Bellunenser Bebens beobachtete Pistumer dieselbe Stossrichtung bei einer etwas stärkeren Erschütterung.

Das nur zu ebener Erde gemauerte Schulhaus steht, wie der grösste Theil des Ortes auf Schotter (altes Seebecken).

84. St. Lorenzen, östlich von Reichenau, m. M.

Wie Hr. Lehrer Schwickerschitz mittheilt, war hier das Erdbeben schwächer als in Reichenau.

Lehrer Schwickerschitz verspürte zu ebener Erde nichts von der Erschütterung, dagegen beobachtete Pfarrer Tschare im ersten Stocke des Pfarrhauses ein schwaches Vibriren, das von einem leichten Erzittern der Fenster begleitet war.

Von Leuten, die ausserhalb des Hauses sich aufhielten, scheint nichts wahrgenommen worden zu sein.

Treffner-Thal.

85. Treffen, F. B.

Hr. Lehrer J. Moser verspürte um 9h 35m Vormittags im ersten Stocke des auf Schotterboden stehenden Schulhauses während des Unterrichtes einen heftigen Stoss, dem ein schnell an Stärke abnehmendes, circa drei Sekunden andauerndes Erzittern folgte.

Ein auf dem Kasten stehender Globus kam in Gefahr umzustürzen, alle Kinder sprangen auf.

Das Beben dürfte in der Richtung SW—NO verspürt worden sein und war von einem zwei bis drei Secunden anhaltenden Rollen begleitet, wie wenn ein schnell fahrender Wagen über eine 1 Meter lange Holzbrücke fahren würde.

Fast alle in den ersten Stockwerken befindlichen Personen empfanden dasselbe; von solchen die im Erdgeschoss wohnten, verspürten die meisten nichts von einer Erschütterung. Auch Personen, die im Schulhaus zu ebener Erde sich aufhielten, nahmen davon nichts wahr.

86. Arriach, R. C.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Pfarrers Jos. Jarrer war die Erschütterung vom 5. November die stärkste von allen, welche der Berichterstatter beobachtet hat.

Im ersten Stockwerke des „auf festem Boden ohne Fels" fundirten, ganz aus Holz gebauten Pfarrhofes nahm man um 10h 40m ein heftiges

Brausen wahr, dem ein starkes „Schütteln" des Gebäudes folgte. Möbel wurden hin und herbewegt, das Wasser im Krug kam in „merkliche Wallung."

Zu ebener Erde krachte das Gebälk und schwankten die aufgehängten Küchengeräthe.

„In einem benachbarten gemauerten Nebengebäude vermeinte man ein rasches Vorbeifahren eines schwer beladenen Lastwagens zu hören."

Die ganze Erscheinung dauerte sieben bis acht Sekunden.

87. Feld F. B.

Hr. Schulleiter L. Gutzelnig beobachtete im ersten Stockwerke des auf Schuttboden fundirten Schulhauses ein schwaches Erzittern ohne Geräusch.

Drauthal.

88. Villach.

„Heute Morgens $9^h\ 40^m$ fand hier eine ziemlich heftige Erderschütterung statt; die Richtung ging von S — N." B. R. Seeland, Z. m. G.

Hr. Carl Ghon berichtete an J. L. Canaval.

„Ich war am Tage des Erdbebens in Wien und es ist mir leid, dass ich somit nicht in der Lage bin, persönliche Wahrnehmungen mitzutheilen. Die eingeholten Erkundigungen sind verschieden. Da das Beben nicht heftig war, so haben viele Herren, auf deren Aussage ein Gewicht zu legen wäre, die Erscheinung nicht empfunden. — Es wurde mir übrigens gesagt, dass nur zwei langsame Schwingungen stattfanden und zwar von NW — SO. Doch gibt es auch Personen, die da meinen, die Schwingungen fanden von N — S statt. Die Zeit stimmt mit der Beobachtung in Gmünd ziemlich genau überein."

89. Gummern.

„Heute Vormittag hier und in der Umgebung ein starkes Erdbeben; beim vulgo Jörgelbauer fiel Mörtel von der Wand; auf dem Postgebäude meinten die Bewohner, dass das Haus einstürzen werde." B. R. Seeland, Z. m. G.

Gummern, m. M.

In dem einstöckigen am Rande der Schotterablagerung des Drauthals stehenden Postgebäude bebten zu ebener Erde die Fenster sehr heftig. Ein in der Wirthsstube sitzendes 5jähriges Kind lief schreiend zu seiner Mutter und klagte, dass es nicht stehen könne. Ein Beobachter, der am linken Drauufer stand, fürchtete ins Wasser zu stürzen und gab an, dass sich der Boden hin und her bewegt habe. Die Erschütterung soll von dem Flusse hergekommen sein, was auf eine Stossrichtung SW—NO hinweisen würde.

90. Kellerberg.

„Heute beiläufig um $9\frac{3}{4}^h$ a. m. verspürte man hier eine heftige Erderschütterung. Im Schulhause hörte man ein starkes Getöse und ein Theil des Daches schien auf den hölzernen Oberboden des Schulzimmers zu stürzen, da sich derselbe schaukelnd bewegte. Die Seitenwände zitterten, die Fenster klirrten, Lehrer und Schüler erschraken. Das Erdbeben währte kaum zwei Sekunden und wurde auch im Pfarrhofe verspürt." B. R. Seeland, Z. m. G.

91. Paternion.

„Um 9^h 45^m ein heftiger Erdstoss in der Richtung SW—NE verspürt.“ B. R. Seeland, Z. m. G.

92. Kamring bei Paternion, R. C.

Hr. Provisor Franz Lippitz schreibt:

„Das Beben vom 5. November wurde in Kamring ganz deutlich wahrgenommen. Die Fenster klirrten, Milch und andere Flüssigkeiten in Gefässen machten Wallungen, Wellen. Das Getöse vernahm man vom gegenüberliegenden Berge, worauf St. Paul und Rothenthurm stehen, hinter welchem Berg der Millstätter See ist.“

93. Spital.

Hr. Dr. Paur schreibt:

„Um 9^h 41^m Bahnzeit war hier ein einziger, ziemlich heftiger Erdstoss bemerkbar mit circa zwei Sekunden dauernden Nachschwingungen.“ B. R. Seeland, Z. m. G.

Spital, F. B.

Hr. Lehrer Ch. Dragatin verspürte um 9^h 40^m „genaue Bahnzeit der Südbahn“ im zweiten Stocke des auf Schottergrund stehenden Schulhauses, beim Schreibtisch sitzend, einen heftigen, von unten kommenden Stoss, „wie wenn der Dachboden eingestürzt wäre“, auf welchen ein zwei Sekunden langes Zittern folgte. Ein „kurzer Donner“ begleitete das Beben, welches Risse in einigen Häusern hervorbrachte und im Schulzimmer die Thüre aufstiess.

Über die Richtung, in welcher der Stoss erfolgte, vermag der Berichterstatter nichts Bestimmtes mitzutheilen. Ein College desselben glaubt, dass sich die Erschütterung von N — S fortgepflanzt habe.

Spital, m. M.

Ein Beobachter, welcher auf der sogenannten alten Strasse nach Gmünd ging, beobachtete ein längs der Liser sich verziehendes, von N kommendes Rollen.

94. Roierhof bei Spital, m. M.

Einem vor dem Hausthore stehenden Beobachter kam es vor, als ob ein schwer beladener Wagen über die benachbarte Tennbrücke fahren würde. Die zitternde Bewegung des Bodens kam von N, Fenster klirrten, Leute, die innerhalb des Hauses mit „Ofen-Setzen“ beschäftigt waren, kamen ins Schwanken, so dass sie bestürzt das Haus verliessen.

95. Baldramsdorf, R. C.

Hr. Pfarrer A. Ploner beobachtete ein donnerähnliches, von Westen kommendes und nach Osten (Millstädter See) sich verziehendes Rollen, dem eine heftige durch circa drei Sekunden andauernde Erschütterung (zitternde Bewegung) folgte.

96. St. Peter im Holze, R. C.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Schulleiters Georg Sepper verspürte man um 9^h 40^m Vormittags eine von SW — NO vorschreitende wellenförmige Bewegung aus der sich drei bis vier Stösse deutlich abhoben. Die

ersteren Stösse waren stärker als der letzte. Ein durch vier bis fünf Sekunden andauerndes unterirdisches Getöse begleitete sie. Es wurde weder ein Klirren der Fenster, noch ein Stehenbleiben der Uhren wahrgenommen.

97. Lendorf, m. M.

An das Verkehrsinspectorat der Südbahn zu Klagenfurt kam nach gütiger Mittheilung des Hrn. Verkehrschefs Freiherrn von Wetzlar nachstehende Meldung:

„9^h 40^m Vormittags Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse."

98. Pusarnitz. „Um 9^h 54^m Ortszeit nahm man ein heftiges Erdbeben wahr. Dasselbe war von donnerähnlichem Rollen begleitet; Fenster und Gläser in den Schränken klirrten und Ziegel fielen von den Dächern." B. R. Seeland, Z. m. G.

Pusarnitz, R. C.

Hr. Lehrer Johann Sixt berichtete, „dass am 5. November l. J. einige Minuten vor 10^h Vormittags ein ein bis zwei Sekunden andauernder, mit donnerähnlichem Getöse verbundener Erdstoss stattfand. Fenster klirrten und Gläser geriethen ins Schwanken. Über die Richtung des Stosses kann ich leider nichts Bestimmtes sagen."

99. Sachsenburg.

„Heute den 5. um $^1/_2 10^h$ a. m. war hier ein eine Sekunde dauernder, aber so starker Erdstoss, dass der ganze Ort in Aufregung kam, weil Einrichtungsgegenstände zitterten und Töpfe umfielen. Das Barometer sehr hoch, die Temperater 5°R." B. R. Seeland, Z. m. G.

Sachsenburg, m. M.

An das Verkehrsinspectorat der Südbahn zu Klagenfurt kam nach gütiger Mittheilung des Hrn. Verkehrschefs Freiherrn von Wetzlar nachstehende Meldung:

„9^h 44^m Vormittags heftiger Stoss, circa zwei Secunden lang."

100. Greifenburg.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Dechant Kohlmayer in Berg, wurde das Beben im ersten und zweiten Stockwerke des auf „Felsengrund" stehenden Schlosses als ein nicht unbedeutender Stoss verspürt. Bei dem Gastwirthe Josef Assam hat man die Erschütterung auch im Keller beobachtet.

101. Berg.

„Am 5. November 9^h 45^m Vormittags Erdbeben." B. R. Seeland Jahrb.

Berg, F. B.

Hr. Dechant Kohlmayer verspürte um 9^h 45^m Bahnzeit in dem auf „Felsengruud" stehenden Pfarrhofe einen Stoss, wie „wenn ein Balken herabgefallen, oder eine Thür heftig zugefallen, oder eine Thür heftig zugeschlagen worden wäre". Die Erschütterung, welche sich von anderen vom Beobachter wahrgenommenen durch ihre „Unbedeutendheit" unterschied, wurde in der Richtung O—W wahrgenommen und von einem Geräusch begleitet, das als „Schlag" bezeichnet wird.

„Die Klüfte unserer alten Gebäude haben sich nicht erweitert; beim Kirchthurm in Berg jedoch um eine Stecknadelbreite. Dies kann ich sagen, weil ich selbe oft besichtigte.“

102. Dellach, F. B.

Das Beben wurde in dem auf „Felsengrund“ fundirten Pfarrhofe in gleicher Weise wie in Berg verspürt. Auch die Stossrichtung soll dieselbe gewesen sein.

103. Oberdrauburg.

„Am 5. November 9^h 44^m Vormittags Erdbeben. Richtung NW—SE. Gegenstände im Zimmer bewegten sich.“ B. R. Seeland, Jahrb.

Oberdrauburg.

Hr. W. Unterkreuter berichtete an die meteorologische Centralanstalt: „Heute am 5. November wurde hier um 9^h 44^m Vormittags bei unbewölktem Himmel in der Richtung NW—SO ein Erdbeben beobachtet in der Dauer von drei Sekunden. Die Fenster klirrten und die Gegenstände im Zimmer bewegten sich, während die Vögel längere Zeit darauf sich ruhig verhielten.“ Mittheilung v. Prof. Dr. R. Hoernes.

Umgebung von Millstadt, Radenthein und Kleinkirchheim.

104. Millstadt, F. B.

Hr. Oberlehrer Georg Jost beobachtete das Beben im ersten Stockwerke des auf Schottergrund stehenden Schulhauses während des Unterrichtes. Er empfand um 9^h 45^m (die Uhr geht gegen die Spitaler Bahnuhr um 10 Minuten früher) einen heftigen Stoss, dem ein starkes Schwanken des ganzen Gebäudes folgte. Es kam dem Beobachter vor, als müsse er den Boden unter den Füssen verlieren und umfallen. Die Bewegung, welche drei bis vier Sekunden dauerte, war mit dem Schwanken eines Wagens oder Schiffes zu vergleichen, das jeden Augenblick umzukippen droht; sie wurde in der Richtung O—W verspürt. Ein zwei bis drei Sekunden anhaltendes „starkes Donnern“ ging ihr voraus. Das Beben bewirkte kleinere Sprünge im Schulhause. Kästen und Fenster „zitterten gewaltig“, kleine Kinder von zwei bis drei Jahren fielen zu Boden, von den Schulkindern kugelten einige aus der Bank, die Schüler fingen zu schreien an, und baten fortgehen zu dürfen.

Millstadt, F. B.

Das Beben wurde am 5. November um 10^h 3^m (die Zuverlässigkeit der Zeitbestimmung ist äusserst gering) Vormittags beobachtet. Der Beobachter Hr. Julius Humitsch war im ersten Stock seines Hauses, das auf „angeschwemmtem Schuttboden“ von nicht bekannter Mächtigkeit steht, mit Schreiben beschäftigt. Er nahm einzelne besonders hervortretende Stösse nicht wahr und hatte den Eindruck „als bewege sich der Fussboden unter seinen Füssen ‚wellenförmig‘ fort“. Diese wellenförmige Bewegung verlief von NO gegen SW und dauerte drei bis vier Sekunden, worauf noch ein sekundenlanges Zittern folgte. Die Erschütterung war von einem donnerähnlichen Rollen begleitet, das man schon einige Augenblicke vor ihrem

Eintritte wahrnahm, und das nachher „in der Richtung des Erdbebens länger gehört" wurde. Sie verursachte einen Sprung in einer Wand der Schulhauses und „starkes Fensterklirren an mehreren Orten". Der See war nach Aussage vieler Augenzeugen während des Erdbebens ganz ruhig; man bemerkte nicht die geringste Erregung".

Millstadt, m. M.

Im ersten Stockwerke des Schulhauses fiel das 2jährige Kind des Schulleiters Jost, welches in der Südecke des Zimmers stand, gegen NW um, dies dürfte für die Stossrichtung NW — SO sprechen.

105. Ober-Millstadt, F. B.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Schulleiters Johann Simoner äusserte sich das Beben hier in gleicher Weise, wie in Millstadt. Die Kirche erhielt an der Südseite einige grössere Risse.

106. Döbriach, m. M.

Hr. Lehrer R. Mössler verspürte im ersten Stock des gemauerten, auf Schottergrund (altes Seebecken) stehenden Schulhauses einen plötzlichen Stoss von unten nach oben, der die Fenster zum Klirren brachte.

In den ebenerdigen Häusern klirrten Gläser und Fenster.

Ein Geräusch hörte Mössler nicht, doch versichern manche Personen ein donnerähnliches Rollen wahrgenommen zu haben.

107. Radenthein, F. B. und m. M.

Hr. Bezirksschulinspector P. Benedikter beobachtete um 9^h 46^m im ersten Stockwerke des auf einer circa zwei Meter mächtigen Schotterdecke stehenden Schulhauses während des Unterrichtes einen ziemlich heftigen Stoss dem nach drei Sekunden ein gleich intensiver folgte. Die Erschütterung wird als wellenförmig bezeichnet und wurde in der Richtung S—N verspürt. Das Beben brachte „keine besondere" Wirkungen hervor; ein „donnerartiges Geräusch" begleitete dasselbe und hielt ungefähr drei Sekunden an.

Nach den auf Basis der Angaben des Hrn. Pfarrers Haisser vorgenommenen Messungen, kam die Erschütterung von NNW. Der Beobachter befand sich zur Zeit des Bebens im ersten Stocke des Schulhauses, es kam ihm vor, als ob ein schwerer Gegenstand über den Plafond des Zimmers gerollt würde.

108. Kanning, m. M.

Hr. Lehrer Strasser beobachtete im ersten Stocke des zu ebener Erde gemauerten auf glacialen Schutt erbauten Schulhauses einen heftigen Stoss, dem schwache Vibrationen folgten. Die Erschütterung wurde nach der von mir vorgenommenen Messung in der Richtung von NNW—SSO verspürt. Der Stoss war so heftig, dass Hr. Strasser in Gefahr war umzufallen, die Fenster heftig klirrten und alle Schulkinder sich sehr bestürzt zeigten. Das Beben wurde sowohl in den Häusern als auch im Freien wahrgenommen. Manche wollen ein dumpfes Brummen gehört haben; vielleicht war das starke Klirren der Fenster Ursache, dass viele hievon nichts bemerkten.

109. Schwarzwald, m. M.

Hr. Oberlecher verspürte zu ebener Erde eines ganz aus Holz gebauten Hauses die Erschütterung, welche von einem starken Fensterklirren und einem dumpfen Brummen begleitet wurde. Auch hier wurde das Beben allgemein wahrgenommen.

110. Bad Klein-Kirchheim, m. M.

Zu ebener Erde des gemauerten und auf glacialem Schutt stehenden Gasthauses wurde von dem Beben nichts verspürt, im ersten Stocke des unmittelbar daneben stehenden hölzernen Badhauses war hingegen die Erschütterung so stark, dass die Fenster klirrten und die daselbst beschäftigten Mägde erschreckt die Flucht ergriffen.

111. Kleinkirchheim, F. B.

Hr. Oberlehrer Philipp Schlatte nahm um 9^h 45^m (da die nächste Telegraphenstation weit entfernt ist, so war ein Vergleich der Uhr mit der nächsten Telegraphenuhr unzulässig) Vormittag im ersten Stocke des auf Felsboden stehenden Schulhauses während des Unterrichtes einen Stoss wahr, dem ein durch circa fünf Sekunden dauerndes Zittern folgte. Das „schwache“ Beben wurde in der Richtung SW—NO verspürt. Ein Geräusch, das dem eines starken Windes glich, folgte ihm.

Lieserthal.

112. Lieseregg, R. C.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Lehrers Leopold Eisendle verspürte man um 9^h 40^m in der Richtung von O — W drei höchstens durch drei Sekunden anhaltende heftige Stösse, auf welche ein durch circa 20 Sekunden dauerndes „sehr heftiges unterirdisches Rollen“ folgte.

„Der Boden erbebte, Fenster klirrten, Mauern bekamen Sprünge, die Landkarten in der Schule bewegten sich 1^{cm} von der Mauer.“

113. Treffling, m. M.

In dem gemauerten, auf erratischem Schutt fundirten Schulhause klirrten, wie Hr. Schulleiter Sommer mittheilte, sowohl zu ebener Erde, wie im ersten Stock die Fenster. Es kam dem Beobachter vor, als ob ein schwer beladener Wagen mit grosser Geschwindigkeit über die circa 50 Schritte entfernte Stadelbrücke fahren würde.

In einem ebenerdigen, neben dem Schulhause stehenden Gebäude hatte man die Empfindung, als ob ein schwerer Gegenstand über die Decke gerollt würde.

Wie Fräulein Sommer mittheilte, wurde die Erschütterung, welche höchstens zwei Sekunden dauerte, in der Richtung S—N verspürt.

Das Beben war, wie man mir versicherte, schwächer als in Millstadt; es soll nicht allgemein verspürt worden sein. Von den Leuten, die daheim waren, nahmen es die meisten wahr, von jenen die im Freien arbeiteten nur wenige.

114. Trebesing, m. M.

Hr. Schulleiter Winkler beobachtete um dieselbe Zeit wie in Gmünd im ersten Stocke des gemauerten auf Schotter fundirten Schulhauses einen gegen NNO gerichteten Stoss, welcher von einem unterirdischen Donner begleitet wurde. Fenster klirrten heftig, doch entstanden im Verwurf des Schulhauses keine Risse.

In den Holzhäusern des Ortes machte sich die Erschütterung mehr bemerklich.

115. Gmünd.

„Ein Telegramm des Hrn. Lehrers Skudnigg sagt:

10^h 5^m a. m. heftiges Erdbeben vier Stösse, eine Sekunde, SN, Häusersprünge, grosse Aufregung. Ein Brief aus eben der Quelle berichtet: Am 4. Abends war das Firmament leicht geröthet; am 5. Morgens war der Himmel ganz bewölkt, um 9 Uhr regnete es sehr wenig, Temperatur 5° R., um 10^h 5^m hörte man ein kurzes Brausen, welchem sogleich vier heftige Erdstösse folgten, von donnerähnlichem Rollen begleitet. Der erste Stoss war der heftigste. In Folge der grossen Schwankungen blieben Pendeluhren stehen, der Stadtthurm schwankte bedeutend, an dem neu erbauten Schulhause, sowie an anderen Häusern entstanden viele Sprünge. Die Kinder in der Schule fingen à tempo zu schreien an; Pferde in den Ställen und Hunde verriethen grosse Angst. Sämmtliche Bewohner waren sehr erschreckt und wer nur konnte, eilte in's Freie. Das letzte Erdbeben hatte Gmünd am 4. December 1690.“ B. R. Seeland, Z. m. G.

Gmünd.

„Heute 10^h 5^m Vormittags wurde hier ein sehr heftiges mit donnerartigem Getöse begleitetes Erdbeben verspürt; dasselbe hatte die Bewegung von S — N und dauerte vier bis fünf Sekunden. Die Erschütterung war eine so vehemente, dass Gläser in den Zimmern aneinanderschlugen, von einigen Häuserdächern Bretter und Ziegel herabfielen und das Vieh in den Ställen und im Freien erschrocken hin und her flog und sich flüchtete. Auch im Nachbarorte St. Michael im Lungau soll eine Erschütterung verspürt worden sein.“

Klagenfurter Zeitung“ vom 8. November 1881.

Gmünd, F. B.

Hr. Lehrer J. Skudnig empfand um 9^h 45^m Wienerzeit in einem zu ebener Erde gelegenen Lehrzimmer des auf Schotterboden stehenden Schulhauses während des Unterrichtes einen heftigen Stoss, dem in sehr kurzen nicht näher zu bestimmenden Zeiträumen drei schwächere Stösse folgten.

Der erste Stoss war so intensiv, dass sich der Beobachter am Katheder halten musste, um nicht umzufallen. Die Erschütterung, welche als „wellenförmig“ bezeichnet wird, wurde in der Richtung S—N verspürt und dauerte „etwa zwei Sekunden“. Ein Brausen ging ihr voraus, ein donnerähnliches Getöse begleitete sie.

Das Beben bewirkte Sprünge im neuerbauten Schulhaus und in anderen Gebäuden; Pendeluhren blieben stehen, am Halfter geführte

Pferde bäumten sich Tauben flogen aus ihren Schlägen, Hunde zitterten und wollten sich verkriechen, die Schulkinder schrieen und drängten sich gegen die Zimmerthür.

Ein Bauer, welcher auf der Salzburger Reichsstrasse in einem „Graten-Wagerl" (einem Wagen ohne Federn) fuhr, hatte die Empfindung, als gehe es über eine holperige hölzerne Brücke, sein Pferd scheute sich und sprang bei Seite.

Einige Personen behaupteten ein schwaches Zittern des Bodens 10 Minuten nach dem Erdbeben verspürt zu haben.

Hr. Skudnig theilte mir später mündlich mit, dass die Angabe der Stossrichtung S—N unzuverlässig sei und schloss sich der von den Hrn. J. Lax und Aschbacher beobachteten SWW—NOO an. Vom Stadtpfarrthurm fiel, wie Hr. Skudnig angab, Mörtel in der Richtung gegen den Maltafluss herab, dies spricht wohl eher für als gegen die Stossrichtung SWW—NOO, da der Maltafluss westlich vom Stadtpfarrthurm fliesst.

Mündlichen Mittheilungen und schriftlichen Aufzeichnungen des Hrn. J. Lax verdanke ich nachstehende Daten:

Hr. J. Lax befand sich am 5. November Vormittags im ersten Stockwerke seines massiv gebauten Hauses am Platz in Gmünd; er war eben in ein Gespräch vertieft, stützte sich mit seiner linken Hand auf einen an der Südwand des Zimmers befindlichen Tisch und sah nach SWW. Um $9^h\ 45^m$ (nach der Gmündner Telegraphenuhr) empfand er einen heftigen von unten nach oben gerichteten Stoss, so dass er bestürzt gegen die Decke sah, in der Meinung dieselbe müsse einstürzen. Ein schwaches, von SWW kommendes Zittern folgte auf die von einem Donner „wie wenn eine Kanone in der Nähe abgefeuert worden wäre" begleitete Erschütterung. Der Stoss und das nachfolgende Zittern dauerten circa zwei Sekunden.

Fenster und Gläser klirrten, Kästen krachten, Uhren blieben stehen, viele Häuser bekamen Sprünge, so: das neue Schulhaus, das Wilburger Häuschen an der Riesentraten, das Posthaus, das Haidendorfer Haus in der unteren Vorstadt, das Chrisambotshaus u. a. m.

In den oberen Stockwerken zahlreicher Häuser entstanden kleine Fracturen.

Die Leute, welche in den Häusern arbeiteten flüchteten in's Freie.

Ein Zimmermann, der am Stadtthurm arbeitete, befürchtete einen Einsturz desselben und retirirte eiligst.

Am Samberg bei Gmünd wurde ein Paar Ochsen beim Heuführen scheu.

Im Radelgraben lösten sich Felsen ab.

Hr. Zimmermeister Aschbacher, der von Aloisenhütte gegen Gmünd ging, verspürte zwischen dem neuen Schulhause und dem Stadtthore erst einen von unten nach oben gerichteten Stoss, sodann eine vibrirende, in der Richtung der Strasse sich fortpflanzende, also von SWW kommende Bewegung. Ein unterirdischer Donner begleitete die Erschütterung.

Hr. Schulleiter Stiegler in Gmünd versicherte, dass die Erschütterung am 5. November bedeutend stärker als jene war, welche er am 29. Juni 1873 zur Zeit des bekannten Bellunenser Bebens beobachtete.

Das neue Schulhaus wurde im Jahre 1879 erbaut und auf groben Alluvialschotter fundirt. Durch das Hausthor eintretend, gelangt man in eine Vorhalle, rechts und links davon befinden sich theils Schul-, theils Wohnzimmer. In den Hohlkehlen des Plafonds der Halle sieht man an den Wänden derselben parallel verlaufende Sprünge. Eben solche Sprünge finden sich unter andern auch in dem ebenerdigen Schulzimmer der zweiten Classe. Der Plafond dieses Zimmers ist als Dibbeldecke construirt. Fast in der Mitte derselben befindet sich ein nicht unbeträchtlicher Riss in der Stukkatorung, welcher parallel den Dibbelbäumen streicht. In die Vorhalle mündet dem Hausthore gegenüber das Stiegenhaus ein, rechts und links davon sind Aborte untergebracht. Zwischen den Mauern des Stiegenhauses und jenem der Vorhalle sind Gurten geschlagen. Die westliche dieser Gurten zeigt nahe ihrer Mitte einen schwachen verticalen Sprung. Eine breite Wendeltreppe führt in das erste Stockwerk. Die Anordnung der Localitäten ist hier dieselbe, wie zu ebener Erde. In der Mitte eine Vorhalle, rechts und links davon theils Wohn- theils Schulzimmer, beiderseits des Stiegenhauses Aborte. In der Halle und den Zimmern sieht man dieselben Fracturen wie unten: Sprünge in den Hohlkehlen der Plafonds, hie und da auch den Dibbelbäumen parallel verlaufende Risse in der Stukkatorung. Zwischen den von Aussen zu heizenden Kachelöfen und den anschliessenden Wänden entstanden Klüfte, welche, um das Rauchen der Öfen zu verhindern, mit Thon verstrichen werden müssen. Stärker hergenommen sind die Partien um das Stiegenhaus. Beide Gurten, welche zwischen den Mauern desselben und jenen der Vorhalle erstellt sind, zeigen nahe ihrer Mitte je einen kräftigen verticalen Riss. Auch zieht sich im Plafond der Vorhalle ein nicht unbeträchtlicher Sprung parallel der nach Stunde $5^1/_8$ streichenden Dibbelbäumen von dem Widerlager der einen Gurte zu jenem der anderen. In den Hohlkehlen, welche von den Wänden des Stiegenhauses und jenen der Aborte gebildet werden, sieht man ebenfalls ziemlich kräftige verticale Risse. Im obersten Stockwerke beobachtet man dasselbe wie im ersten. Die Sprünge in den Hohlkehlen der Plafonds, die Klüfte zwischen Öfen und Mauern erscheinen hier ebenso stark wie dort. Dagegen sind die Partien um das Stiegenhaus bedeutender afficirt. Die Gurten desselben zeigen je zwei Sprünge, einen kräftigen in der Mitte, einen schwächeren an dem der Treppe abgewandten Widerlager. Die Gurten ober den Fenstern, welche an das Stiegenhaus schliessen, weisen ebenfalls schwache Verticalrisse auf. Das Ganze macht den Eindruck, als ob sich das Stiegenhaus in der Richtung der Hallenwände geneigt hätte. Da schwache Risse in den jetzt so stark afficirten Gurten des zweiten Stockwerkes kurz nach der Fertigstellung des Gebäudes bemerkt und mit Mörtel verstrichen wurden, so mag schon früher etwas Ähnliches stattgefunden haben.

116. Eisentraten bei Gmünd, m. M.

Hr. Hüttenverwalter J. Mühlbauer befand sich am 5. November Vormittags im ersten Stockwerke der stark gebauten und auf Alluvialschotter fundirten Bergkanzlei. Er beobachtete um $9^3/_4$ Uhr Ortszeit (der Gang der Uhr wird von Zeit zu Zeit nach den Angaben einer Sonnenuhr corrigirt) ein kurzes Rollen, dem ein von einem heftigen Knall begleiteter Stoss von unten nach oben folgte. Die Erschütterung wurde in der Richtung W—O verspürt, sie dauerte circa drei Sekunden. Fenster klirrten sehr heftig, von alten, später verputzten Sprüngen löste sich der Mörtel ab, von den Essenköpfen wurden kleinere Mörtelstücke abgeworfen. In dem sogenannten Türkenhause, einem alten ziemlich starken Gebäude, fiel in der ebenerdigen Vorhalle an mehreren Stellen der Verputz herab. Alte Sprünge wurden hiebei aufgedeckt, was die Veranlassung war, an neu entstandene zu denken. Die Hrn. Schulleiter J. Jank und Lehrer Spitzer gaben an, die Erschütterung in der Richtung NOO — SWW verspürt zu haben, während Hr. A. Gasser die entgegengesetzte Stossrichtung, also SWW—NOO beobachtet haben will.

Das Erdbeben vom 5. November soll das stärkste gewesen sein, dessen sich die ältesten Leute erinnern. Das grosse Bellunenser Beben, welches man in Gmünd deutlich wahrnahm, ist in Eisentraten nicht verspürt worden.

117. Leoben, m. M.

Hr. Schulleiter P. Rud beobachtete im ersten Stocke des auf einer wenig mächtigen Schotterlage fundirten, nur zu ebener Erde gemauerten Schulhauses um $^3/_4$10 Uhr Vormittags ein von SWW—NOO vorschreitendes Rollen von circa drei Sekunden Dauer, dem ein heftiger, von einem Knall begleiteter Stoss folgte. Fenster klirrten, in der Küche schlugen die Gläser aneinander, im Schulzimmer der ersten Classe entstanden in der südlichen Wand und am Plafond schwache Sprünge. Im ersten Stocke des auf felsigem Grunde fundirten Pfarrhofes entstanden mehrere nicht unbedeutende Sprünge. Man zeigte mir solche an der Westwand und in der Mitte eines Plafonds.

118. Kremsbrücken, F. B.

Hr. Schulleiter Ferd. Rieder beobachtete das Beben 5 Minuten vor 10 Uhr Vormittags. Der Berichterstatter befand sich im zweiten Stocke des Schulhauses, eines der ältesten Gebäude des Ortes, das auf Schottergrund steht. Es kam ihm vor, als ob sich der Boden, welcher heftig erzitterte, allmählich senke und schief stelle, auch schien es ihm, dass die Luft stärker als sonst drücke. Die Frau des Berichterstatters hielt sich am Tisch, weil sie befürchtete umzufallen. Die Schüler wollten gleichzeitig das Schulhaus verlassen und heulten jämmerlich, so dass sie nur schwer in's Schulzimmer zurückzubringen waren. Ein heftiges donnerartiges Rollen, welches anfänglich so stark war, dass der Beobachter glaubte, es wäre im ersten Stocke eine Wand oder ein Zimmerboden eingefallen, begleitete die Erscheinung, deren Dauer auf zehn Sekunden veranschlagt wird.

In den Mauern des Schulhauses entstanden mehrere neue Risse und erweiterten sich schon vorhandene.

119. Rennweg, R. C.

Hr. Lehrer Lechleitner theilte Nachstehendes mit: „Zeit: 10 Uhr Vormittag, Dauer: zwei Sekunden, Stärke: drei stark fühlbare Stösse mit schwachem Nachstoss, merkliche Erschütterung der Gebäude, jedoch ohne sonstige Folgen. Sachsenburg — Gmünd — Rennweg (Kärnten) St. Michael—Lungau, Hauptorte der Richtung."

Maltathal.

120. Maltein.

„Am 5. November 9^h 48^m Vormittags (Ortszeit) bei sehr hohem Barometerstande, Temperatur 2·6, der Himmel ganz mit Nebel bedeckt, völlige Windstille, zwei rasch aufeinanderfolgende, etwa drei Sekunden andauernde verticale Erdstösse: Es schien den Personen, als würden sie emporgehoben, und auf dem Wege wurden wirklich die zur Ableitung des Wassers gelegten Balken aufgeworfen; die Gebäude erzitterten in ihren Grundfesten, von Mauern löste sich theilweise der Verwurf ab; Gegenstände wurden umgeworfen, Ziegel fielen von den Dächern. Thiere auf der Spätweide standen einen Augenblick erschreckt, rathlos und flüchteten dann eiligst in eine Ecke des Feldes, um 10^h 9^m ein zweiter ungleich schwächerer Stoss machte den Eindruck, als ob ein Geschoss unter der Erde erbebte." B. R. Seeland, Jahrb.

121. Maltaberg, m. M.

Es wurden zwei durch ein Intervall von 10 Minuten von einander getrennte, gleich starke Stösse beobachtet. Sie bewirkten ein Klirren der Fenster, waren von einem unterirdischen Donner begleitet und wurden auch im Freien deutlich wahrgenommen.

122. Samer-Alpe im Göss-Bach-Graben, m. M.

Hr. Thomas Plessnitzer befand sich am 5. November Vormittags am Schlatzerbach in der Samer Alpe auf dem Anstand; er hatte die Empfindung, als ob alles unter ihm niederginge und hörte einen unterirdischen Donner.

Möllthal.

123. Möllbrücken.

„Am 5. November Erdbeben durch vier Sekunden um 9^h 45^m Vormittags, ohne die geringste Beschädigung zu verursachen." B. R. Seeland Jahrb.

124. Obervellach.

„Hr. Bezirksrichter Schubert berichtet:

Heute 9^h 45^m a. m. Erdbeben. Richtung von NW — SE, Dauer vier Sekunden." B. R. Seeland, Z. m. G.

„Obervellach,

„8. November. (Zum letzten Erdbeben.) Im Nachhange zu meinem Telegramm vom 5. d. M. berichte ich über die auch hier wahrgenommene Erderschütterung Folgendes:

Fünf Minuten vor 10 Uhr Vormittags am 5. d. M. wurde auch hier ein heftiges Erdbeben wahrgenommen. Man vernahm deutlich ein von NW kommendes fernes Rollen, wie wenn ein schwer beladener Wagen über rauhes Steinpflaster dahinrollt; sofort verspürte man auch die vibrirende Bewegung der Erde aus der gleichen Richtung, dass die festgebauten Gebäude heftig erzitterten, man soll auch in manchem Hause das Aneinanderstossen von Geschirr und Gläsern wahrgenommen haben, deutlich konnte man auch das Fortrollen der Bewegung gegen Südosten wahrnehmen. Die ganze Erscheinung dauerte ungefähr vier Sekunden. Schäden an Gebäuden sind bisher keine wahrgenommen worden. Der Himmel war schwach bewölkt, die Temperatur für die jetzige Jahres- und die Tageszeit eine verhältnissmässig hohe". Klagenfurter Zeitung.

125. Flattach, R. C.

Hr. Lehrer W. Hamerle schreibt aus Flattach: „Ich war in der Schule; 22 Minuten nach 9 Uhr Vormittags, verspürte ich im Schulzimmer ein donnerartiges Getöse, welches sich von O — W hinzog. Die Fenster klirrten, als wenn auf dem Dachboden getanzt würde. Dies dauerte beiläufig drei bis vier Sekunden."

126. Leinach im oberen Möllthale. F. B.

Ein von Hrn. Forstmeister Grün ausgefüllter Fragebogen berichtet: Das Erdbeben wurde am 5. November beiläufig um 10 Uhr Vormittags im ersten Stock des Badhauses in Leinach, das auf einem Giesskogel steht, beim Nähen wahrgenommen. Man beobachtete einen vertical von unten kommenden momentanen Stoss, der sich dem heftigen Zuschlagen einer Thür vergleichen liess. Die Richtung, in welcher die Erschütterung verspürt wurde, konnte nicht constatirt werden.

In Folge des Bebens fiel ein Regenschirm, welcher auf einem eisernen Haken der hölzernen Wand hing, herab, erklirrten sämmtliche Fenster und sprang die Thür eines sogenannten Hängkastens auf. Die Erschütterung war von einem „rollenden, rauschenden Getöse" das „ganz kurze Zeit" anhielt, begleitet.

Bereits im Frühjahre wurde ein Erdbeben unter gleichen Erscheinungen beobachtet.

128. Winklern, negat. Ber., Hr. Oberlehrer Kleinberger.

129. Heiligenblut, negat. Ber., Hr. Schulleiter Zusner.

Bleiberger Thal.

130. Deutsch-Bleiberg. F. B.

Das Beben wurde am 5. November um $9^h 50^m$ (der Gang der Uhr im Vergleich mit der nächsten Telegraphenuhr ist, soweit es sich nachträglich feststellen liess, richtig) wahrgenommen. Der Beobachter Hr. Dr. Maruschitz befand sich im ersten Stock eines auf der „Dobratschseite des Thales" gelegenen Hauses. Dasselbe steht auf einem „mehrere Klafter tiefen Schuttboden", besitzt ein gemauertes Erdgeschoss und einen in Holz gezimmerten ersten Stock. Er nahm stehend einen Stoss wahr, dem „eine schaukelnde Bewegung", welche auf ihn den Eindruck machte, „als ob

der Boden unter den Füssen unsicher würde und das Zimmer zusammenzustürzen in Gefahr wäre", folgte. Das Zittern, welches sie begleitete, dauerte drei bis vier Sekunden. Ein donnerähnliches Getöse, „wie von abschiessenden starken Schneemassen von hohen Dächern oder von abgehenden Lawinen" schloss sich an, war jedoch nur „sekundenlang" wahrzunehmen.

Die Erschütterung glaubt der Beobachter in der Richtung NO—SW verspürt zu haben, meint jedoch, dass die in der Unionskanzlei notirte Fortpflanzungsrichtung SW—NO die verlässlichste sein dürfte.

Das Beben brachte keine besonders auffallenden Wirkungen hervor: „Am Dachboden, respective im Balkenwerk" des Hauses, in welchem sich der Beobachter befand, „polterte und krachte" es, die geschlossene, an der Westseite des Zimmers angebrachte und nach Innen zu öffnende Thür sprang weit auf;" in einer Kreuther-Grube soll von einem Vorhäuer ein auffallendes Rauschen wahrgenommen worden sein, gerade als ob mächtige Versatzmassen in Bewegung gerathen wären"; in einer Bleiberger Grube fielen von einem höheren Verhau Steine herab.

Der Beobachter bemerkt noch Folgendes: „Das Erdbeben wurde hier von der Mehrzahl der Leute wahrgenommen, nur in verschiedener Intensität; das Geräusch bezeichneten mehrere als das eines Schneebruches, während wieder andere dasselbe mit dem Geräusche verglichen, welches ein schwer beladener und über das Pflaster fahrender Wagen verursacht. Einige hörten nichts, während sie den Stoss gut spürten."

„Das vorjährige in einem gemauerten und direct auf Felsen aufgebauten Hause beobachtete Erdbeben präsentirte sich mit einem heftigen Knall, wie von einer losgegangenen Mine mit darauffolgendem Stoss von unten, das heurige dagegen mit früher erwähnter Bewegung und folgendem Geräusch."

131. Kreuth bei Bleiberg. F. B.

Hr. Bergmeister S. Rieger theilt die nachstehenden Daten mit:

„Selbst habe ich das Beben nicht verspürt. Ich befand mich am kritischen Vormittage in der Grube und da ist es leicht, dass ich die Erschütterung während des Gehens nicht wahrnahm, oder selbe von dem übrigen Getöse in der Grube nicht zu unterscheiden vermochte. Auf Grund der Erhebungen, welche der von mir mit dieser Mission betraute Grubenvorsteher Josef Priester in Kreuth und Bleiberg sammelte, bin ich jedoch in der Lage, Ihnen hinsichtlich des am 5. November stattgehabten Bebens Folgendes mittheilen zu können:

Verspürt wurde das Beben von vielen Personen, sowohl in Kreuth als auch in Bleiberg, allein wie nicht selten in solchen Fällen, sind die Eröffnungen der Leute zumeist für eingehende Erörterungen mangelhaft, ja unbrauchbar, ja wohl auch widersprechend. Brauchbare, beziehungsweise der Schilderung werthe Beobachtungen konnten biser nur von zwei Personen erhoben werden, und zwar:

I. Von dem schon erwähnten Grubenvorsteher J. Priester und
II. vom Wagmeister Friedrich Michel.

Priester war zur Zeit des Bebens mit Schreiben im Grubenhause beschäftigt, welches letztere auf schotterigem Boden etwa 20^m ob dem Horizont der ungefähr 850^m Meereshöhe habenden Kreuther Strasse, an der südlichen Abdachung des in der Generalstabskarte mit Sattler-Nock, Feldkofel etc. bezeichneten Bergrückens sich befindet. Die Zeit des Bebens will Priester genau beobachtet haben und stellt sich dieselbe, auf die Bleiberger Telegraphenuhr bezogen, auf 9^h 51^m. Die gleiche Zeit gibt auch Wagmeister Michel an, der das Beben ebenfalls während des Schreibens beobachtete. Das Waghäusel, wo letzterer sich befand, ist auf festem Boden unmittelbar an der Kreuther Strasse, ganz am Fusse des vorher näher bezeichneten Bergrückens gelegen. Beide Gebäude sind ebenerdig. Die Art der Bewegung, welche Priester etwas heftiger als Michel fühlte, soll in einem Erzittern des Bodens beziehungsweise Gebäudes bestanden haben und von einem schwachen, dumpfen, rollenden Geräusch begleitet gewesen sein. Die Richtung des Bebens konnte bei der Wahrnehmung desselben, weder von Priester noch von Michel bestimmt werden.

Die Dauer der Erschütterung wird mit zwei bis drei Sekunden angegeben. Eine nachtheilige Wirkung, z. B. Hervorrufung von Mauerspalten etc. konnte keine eruirt werden, wie überhaupt das Beben nur schwach im Kreuth-Bleiberger Thal aufgetreten zu sein scheint.

Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass das fragliche Beben auch in den Kreuther Gruben an fünf verschiedenen Abbauorten seitens der Hauer soll verspürt worden sein. Die betreffenden Arbeiter sagen, dass es ihnen um ungefähr 10 Uhr vorgekommen sei, es wollen die Wände der Arbeitsorte einstürzen. Ein Arbeiter war an der Sohle des Antonischachtes, welche sich circa 400^m unter der Tagdecke befindet, beschäftigt, und will um die Zeit des Bebens ein schwaches Erzittern und Herabfallen von Gestein durch den Schacht wahrgenommen haben.

Gailthal.

132. St. Paul, negat. Ber., Hr. Lehrer Ulrich Kovačič.

133. Hermagor, R. C.

Das Beben wurde in Hermagor „in der Richtung von O — W längs des Gitschthales (des Gösseringflusses)“ wahrgenommen.

134. Tröpelach und Umgebung, negat. Ber., Hr. Lehrer Sixt.

135. Kötschach, negat. Ber., Hr. Forstverwalter Felfernig in Wetzmann.

136. Mauthen, negat. Ber., Hr. Forstverwalter Felfernig in Wetzmann.

137. Wetzmann, negat. Ber., Hr. Forstverwalter Felfernig in Wetzmann.

Canalthal.

138. Gailitz J. B.

Das Erdbeben wurde am 5. November Vormittags um 9^h 30^m Bahnzeit wahrgenommen. Der Beobachter (Hr. Hauptmann Maier) befand sich im ersten Stock seines auf Schotterboden von nicht bekannter Mächtigkeit stehenden Hauses und war in der Kanzlei beschäftigt. Er empfand einen schwachen Stoss, dem eine schwankende Bewegung, die eine halbe bis eine Sekunde andauerte und von S nach N verlief, folgte. Die Erschütterung, welche sich von andern, die der Beobachter wahrgenommen hat, durch ihre Schwäche unterschied, war von keinem Geräusch begleitet.

139. Tarvis, negat. Ber., Mittheilung an J. L. Canaval.

140. Leopoldskirchen, negat. Ber., Hr. Josef Kovač.

Gitschthal.

(M. siehe die Erdbebenmeldung von Hermagor.)

141. Weissbriach.

„Heute um $9^3/_4{}^h$ wurden wir durch ein glücklicherweise nur kurz dauerndes Erdbeben erschreckt. Ein Schaden wurde aber durch dasselbe nicht angerichtet.“ B. R. Seeland, Z. m. G.

Weissbriach, R. C.

Hr. Oberlehrer A. Ball theilt Nachstehendes mit: „Zeit 9^h 20^m Vormittag, Richtung S—N, Stoss mit donnerähnlichem Getöse, Dauer etwa drei Sekunden. Beschädigungen an Gebäuden wurden nicht wahrgenommen.“

Lesachthal.

Nach den vom Hrn. Forstverwalter Felfernig in Wetzmann eingezogenen Erkundigungen wurde im Lesachthal von einer Erderschütterung nichts wahrgenommen.

Murthal.

142. Judenburg, negat. Ber., Mittheilung an Prof. Dr. R. Hoernes.

143. Obdach.

Aus Obdach wird der Grazer „Tagespost“ berichtet, dass daselbst am 5. d M. um 10^h 2^m Vormittags eine Erderschütterung stattfand.

Klagenfurter Zeitung 12. November 1881.

144. St. Lambrecht.

P. Gallenmoser theilte an Prof. Dr. Hoernes mit: Am 5. November $8^1/_4$ Uhr Früh (nach einer später eingelaufenen Verification „etwas vor $^3/_4$10 Uhr“) wurde ein Erdbeben wahrgenommen, bestehend aus einem stärkeren Stosse aus SSE oder S dem nach ungefähr anderthalb Sekunden ein schwächerer verbunden mit einer wellenförmigen Erschütterung folgte. Der erste Stoss scheint mehr vertical erfolgt zu sein.“

Nach einer Mittheilung von P. Blasius Hanf wurde das Erdbeben in St. Lambrecht um $^1/_2$10 Uhr (die Uhr geht um eine Viertelstunde der Uhr des Telegraphenamtes der Station St. Lambrecht voraus) von dem Hofmeister P. Cölestin Vodermann beobachtet. Derselbe, nahm im ersten Stocke des Klosters beim Schreibtisch sitzend, eine von N — S

sich verbreitende Erschütterung wahr, welche er mit dem Rollen eines Fuhrwagens vergleicht. Das Beben bewirkte ein Erzittern der Fenster und dauerte ungefähr zwei Sekunden; es war von keinem Geräusch begleitet.

145. St. Peter am Kammerberg.

Am 5. November Vormittags wurde hier ein Beben wahrgenommen.

146. Murau.

Nach R. Falb (Abendblatt der Neuen Freien Presse vom 17. November 1881) verspürte man am 5. November Vormittags hier eine Erschütterung.

147. Turrach.

Hr. R. Petsch meldete an die meteorologische Centralanstalt: „Heute den 5. November Vormittags acht Minuten nach $9^3/_4$ Uhr (die Bahnzeit dürfte 10 Uhr gewesen sein) ziemlich heftiges Erdbeben; die Schwankungen waren von SW—NE. Begleitet war der Stoss von einem Getöse, als wenn man schwere Wagen über Eis fahren möchte.“ Mittheilung von Prof. Dr. R. Hoernes.

148. Tamsweg.

Einem Schreiben des Hrn. Prof. Fugger in Salzburg an Prof. Dr. R. Hoernes entstammt nachstehende Notiz:

Das Erdbeben bestand in einer wellenförmigen Schwingung, welche in der Richtung von SW — NO um $9^h\,40^m$ wahrgenommen wurde. Die Dauer des Bebens betrug drei Sekunden; seine Itensität war „mässig“. Pendeluhren standen still, Geschirr und Fenster klirrten, Mauerwerk knisterte.

Hr. Steuereinnehmer Ludwig Canaval berichtete: Das Erdbeben wurde in Tamsweg um $9^h\,40^m$, in der Kirche und in allen Wohngebäuden des Marktes, der auf einer beiläufig klaftermächtigen Schotterschichte steht, verspürt. Es äusserte sich durch eine schlagartig beginnende, sodann wellenförmig von SO nach NW vorschreitende und durch drei Sekunden dauernde Bewegung, welche die Orgel in der Kirche erzittern, einige Uhren stehen bleiben und an Kästen den Schlüsselbund schwanken machte. Gleichzeitig mit der Erschütterung vernahm man ein „entferntem Donner“ ähnliches Geräusch. Das Beben wurde ausser in Tamsweg noch in St. Michael, Thomasthal und Turrach verspürt. In der Nacht vom 4. auf den 5. trat Thauwetter ein.

Einer brieflichen Mittheilung des Hrn. L. Canaval entnehmen wir noch Folgendes:

„Ich war zur Zeit der Erderschütterung in der Kirche und wollte eben, weil Opfergang war, vom Oratorium in die Kirche hinabgehen, als ich ein donnerähnliches Rollen hörte uud gegen vorwärts schwankte. In der Kanzlei des Bezirksgerichtes klirrte der Schlüsselbund am Registraturskasten; allseitig verspürte man eine wellenförmige Bewegung.“

149. Seethal bei Tamsweg.

Die Erschütterung wurde auch hier beobachtet.

150. St. Michael in Salzburg.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Prof. Fugger in Salzburg wurde zu St. Michael das Beben um 10 Uhr Vormittags wahrgenommen. Es brachte Hängelampen in perpendikuläre Schwingungen, Wanduhren zum Stillestehen und war von einem Geräusch begleitet, welches dem Rollen vieler Wägen glich und bei zwei Sekunden anhielt.

Hr. Postmeister Ronacher berichtete:

Das Beben wurde um 9^h 40^m nach der Telegraphenuhr in einem „auf Felsen“ stehenden Gebäude beobachtet. Zu ebener Erde war die Bewegung ein schwaches sechs bis zehn Sekunden andauerndes Zittern, das von einem Vibriren der Fenster „von Oben nach Abwärts“ begleitet wurde. Im ersten Stocke nahm man drei schnell aufeinanderfolgende Stösse wahr, die ein bis zwei Sekunden dauerten. Der letzte Stoss war der stärkste und bewirkte ein Klirren der Fenster, ein schwaches durch vier bis fünf Sekunden andauerndes Zittern folgte ihm. Der Erschütterung, welche in der Richtung W — O verspürt wurde, ging ein „Rumoren wie entfernter Donner“ voraus.

151. Muhr.

Das Schulhaus in Muhr bekam nach ämtlicher Anzeige Risse (es wurde erst vor mehreren Jahren neu gebaut). Mittheilung des Hrn. L. Canaval in Tamsweg.

Der Güte Prof. Dr. R. Hoernes' verdanke ich noch nachstehende Daten aus Obersteier, Salzburg und Tirol.

152. Bischofshofen, negat. Ber.

153. Bruck in Pinzgau.

Der Aushilfspriester P. Rupert schrieb am 5. November zwischen 9 und 10 Uhr in seinem nach S gelegenen Zimmer als er ein leises Rütteln des Tisches verspürte und bemerkte, dass die an der Wand hängenden Bilder sich leicht in südlicher Richtung neigten. Die jedenfalls sehr schwache, nach P. Rupert wellenförmige von N nach S gehende Bewegung wurde ausser vom Beobachter von Niemandem „in ganz Bruck“ wahrgenommen.

154. Forstenau, negat. Ber.

155. Fusch, „ „

156. Gastein, „ „

157. Grossarl, „ „

158. Huben bei Windisch-Matrey, negat. Ber.

159. St. Johann im Pongau.

Um 10 Uhr Vormittags wurde ein schwaches, nur wenige Sekunden dauerndes Beben wahrgenommen, welches die Richtung S—N hatte und von einem Getöse gleich dem Rollen eines Wagens begleitet ward.

160. Kulm bei Lend, negat. Ber.

161. Lend, negat. Ber.

162. Leogang, negat. Ber.

163. Mühlbach im Pongau.

Das Beben wurde etwa um $9^h 42^m$ in der Richtung O—W verspürt und währte bei drei Sekunden. In der Bergkanzlei stürzten aufgeschichtete Erzstufen übereinander.

164. Radstadt, negat. Ber.
165. Saalfelden, „ „
166. Schladming, „ „
167. Taxenbach, „ „
168. Werfen.

Der k. k. Forstverwalter Hr. Arnold nahm keine Erschütterung wahr, während der Forstpractikant Hr. J. Ebenthaler eine solche beobachtete.

169. Windisch-Matrey, negat. Ber.
170. Zell am See, „ „

Aus Neumarkt in Oberkrain verdanke ich einen negativen Bericht Hrn. Bergdirector Pichler; nach einer Mittheilung des Hrn. Custos Dr. Deschmann in Laibach soll man in ganz Oberkrain nichts von einer Erschütterung verspürt haben.

C. Nachbeben.

Am 5. November.

Einöd, R. C.

Hr. Lehrer H. Konrad beobachtete zwischen $^3/_4 12$ und $^1/_2 1$ Uhr Mittags ein schwaches Erdbeben, das kein Erzittern der Fenster hervorbrachte. „Es war, als wenn ein heftiger Windstoss an das Haus anprallte."

Gmünd, F. B.

Wie Hr. Lehrer Skudnig mittheilte, sollen einige Personen um 7 Uhr Abends ein schwaches Zittern des Bodens, das von einem schwachen Brausen begleitet war, beobachtet haben.

Am 5. oder 6. November.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Schulleiters A. Zussner in Heiligenblut beobachtete man in den auf Schuttboden stehenden Ortschaften Hadergassen und Roiach in der Zeit von 10 Minuten ein dreimaliges „Rütteln", das von einem Geräusch „ähnlich einem schwachen Widerhall in den Bergen" begleitet wurde. In Hadergassen nahm man die Erschütterung im Freien während des Gehens, „Abends gegen 5 bis 6 Uhr", in Roiach „im Zimmer während des Krankenwartens" „Abends gegen 5 bis 6 Uhr und Mitternachts" wahr.

Am 6. November.

Buch bei Gmünd.

Am 6. November um 2 Uhr Morgens soll hier ein schwaches Erdbeben beobachtet worden sein.

Am 27. November

nahm nach einer Mittheilung des Hrn. Lehrers Lessiak in Köstenberg um $11^h 25^m$ Abends, der Pfarrer im Bette lesend, ein drei Sekunden

dauerndes Beben, welches ihm stärker als das am 5. November in Köstenberg beobachtete zu sein schien, nach der nicht verbürgten Richtung N—S wahr.

Am 17. December.

Baron May meldete aus Schloss Neuhaus nächst Lavamünd in Kärnten an Prof. Dr. R. Hoernes, dass er am 17. December um $2^h 5^m$ Nachmittags einen schwachen, durch zwei Sekunden andauernden Erdstoss beobachtet habe. Der Beobachter stand vor dem Hause und schnitzte an einem Hölzchen, plötzlich vernahm er ein dumpfes Dröhnen und verspürte ein schwaches Beben des Bodens. Die Kohlmaisen auf den nächsten Obstbäumen flogen kreischend auf; da es windstill war und das Schloss isolirt auf einer Anhöhe situirt ist, erscheint die Annahme einer Täuschung ausgeschlossen.

Folgerungen.

Nebenstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung von solchen Zeitangaben, welche in erster Linie Berücksichtigung verdienen.

Ort	h	m	Bemerkung
Berg bei Greifenburg	9^h	45^m	Bahnzeit.
Feldkirchen	9	40	Bahnzeit. „Die Uhr geht gleich mit den Uhren der Kronprinz Rudolf-Bahn.“
Gailitz	9	30	Bahnzeit.
Gmünd	9	45	nach der Telegraphenuhr. Dieselbe wird jeden Samstag Abends nach der von Wien kommenden Zeitangabe gerichtet und weicht innerhalb acht Tagen um „höchstens fünf Minuten“ ab.
Klagenfurt	9	38	Prager Zeit (abgerundet) $9^h 37^m 30^s$. Ortszeit $= 9^h 37^m 59^s$ Prager Zeit.
Kreuth	9	41	Telegraphenuhr
Lendorf	9	40	Bahnzeit. Meldung des Stationsvorstandes an das Verkehrsinspectorat der Südbahn.
Sachsenburg	9	44	Bahnzeit. Meldung des Stationsvorstandes an das Verkehrsinspectorat der Südbahn.
Spital	9	41	„genauere Bahnzeit der Südbahn.“
St. Michael........	9	40	„Telegraphenuhr.“

Gailitz bebte um 9^h 30^m Bahnzeit, Klagenfurt um 9^h 38^m Prager Zeit. Spital wurde um 9^h 38^m, Lendorf um 9^h 40^m erschüttert. In Gmünd mag das Beben zwischen 9^h 40^m und 9^h 45^m beobachtet worden sein; der 5. November fiel auf einen Samstag und die am Abend kommende Zeitcorrection war noch nicht eingelangt. Dies berechtigt wohl zur Vermuthung, dass Gailitz früher als Klagenfurt bebte, letzteres aber entweder gleichzeitig mit Gmünd oder früher als dasselbe erzitterte.

Betrachten wir die Intensität der Erschütterung in den einzelnen Beobachtungspunkten.

Am stärksten afficirt wurden die Orte Gmünd, Eisentratten, Leoben, Kremsbrücke, Rennweg und Tamsweg. (?)

Etwas schwächer dürfte das Beben in Millstadt, der Umgebung Spitals, vielleicht auch in Paternion gewesen sein. In Trefling und Trebesing zwischen Millstadt und Gmünd war es weniger stark als an diesen beiden Orten. Kleinkirchheim östlich von Radenthein bebte schwächer als Radenthein; noch weiter östlich in Wiedweg wurde nach den von mir eingeholten Erkundigungen nichts verspürt. In Reichenau dagegen nordöstlich von Wiedweg war die Erschütterung so stark, dass man sie auch im Freien wahrnahm; in dem östlich von Reichenau gelegenen St. Lorenzen beobachteten nur Einige das Beben; Villach erzitterte wahrscheinlich gleich stark wie Klagenfurt; in beiden Orten entging Vielen die Erschütterung. In Ossiach wurde nach den übereinstimmenden Berichten des Pfarrers A. Krainz und des Schulleiters Meidler nichts verspürt; auch Pörtschach wurde nur schwach erschüttert. In der Umgebung Moosburgs, in Glan und Feldkirchen, war das Beben wieder ziemlich stark, so dass es Einige auch im Freien wahrnahmen, noch weiter östlich dagegen in Tentschach und Pitzelstätten scheint sich nichts mehr davon bemerklich gemacht zu haben.

Besonders interessant sind die Meldungen aus dem Rosen- und Jaunthal, sowie deren Nebenthälern. In Ferlach, Grafenstein, Eberndorf und Klobasnitz, im Loiblthal, sowie in ganz Ober-Krain hat man nichts verspürt, im

Zellerthal war das Beben stark, so dass man es auch im Freien wahrnahm, in Eisenkappel schwach.

Fast regellos erscheint die Intensität der Erschütterung in dem Verbreitungsgebiete des Bebens zertheilt; in der Nähe stark afficirter Orte liegen andere die schwach erzitterten oder solche, an denen man gar keine Erschütterung wahrnahm.

Betrachten wir die tectonischen Verhältnisse einzelner Theile des Schüttergebietes und vergleichen wir hiemit die Erdbebenmeldungen. Knüpfen wir an die aus der Umgebung Moosburgs eingelangten und flüchtig erwähnten Beobachtungen an. Das Gebirge zwischen Klagenfurt und Moosburg ist reich an schönen Aufschlüssen und daher auch tectonisch leichter zu übersehen. Von Krumpendorf am Wörthersee zieht sich eine beträchtliche, zum Theil mit erratischem Schutt angefüllte Depression über Moosburg gegen Feldkirchen. Dreimal bilden hier glaciale Massen ziemlich gut charakterisirte Wasserscheiden, erst bei Feldkirchen stellen sich ausgesprochene Schotterablagerungen ein; Unterrain steht auf einer solchen. Diese Depression verquert die Gebirgsschichten, welche im Allgemeinen ein west-östliches Streichen besitzen und streicht selbst bei Stunde 20—21. Es ist eigenthümlich, dass viele mit Rutschstreifen versehene Rutschflächen, welche ich in dem Gebirge zwischen Moosburg und Klagenfurt beobachtete, dasselbe Streichen haben. Ich halte es für unnöthig all' die Orte anzuführen, wo sich derartige Rutschflächen finden, es mag genügen, auf ihr häufiges Auftreten hinzuweisen. Mit manchen derselben sind nicht unbeträchtliche Störungen verbunden. Bei dem Gehöfte Trost nächst Tentschach befindet sich eine kleine sumpfende Wiese, von der das Wasser nach einer ausgesprochen gegen Stunde 20 streichenden Verwerfung nach Ehrenbüchel hin abfliesst. Auch der Wölfnitzbach scheint sich zwischen der Ortschaft Wölfnitz und dem Gute Eibischhof an eine solche Verwerfung zu halten. Aus dem Gesagten darf wohl gefolgert werden, dass unsere Depression als geotectonisches Thal im Sinne A. Supan's [1] betrachtet werden kann.

---

[1] Studien über die Thalbildungen im östlichen Graubünden und in den Centralalpen Tirols, als Beitrag zu einer Morphologie der genannten Gebiete. Mittheilung der k. k. geographischen Gesellschaft, 1877, pag. 293.

Am 5. November bebten Moosburg und die in seiner Umgebung gelegenen Orte, die Dörfer Gradeneck, Radweg, Glan, der Markt Feldkirchen etc. Die Stärke der Erschütterung scheint in all' diesen Orten mit Ausnahme Radwegs dieselbe gewesen zu sein. In Moosburg und Umgebung, sowie in Feldkirchen wurde die Stossrichtung SW—NO, in Radweg die entgegengesetzte NO—SW beobachtet. Beide Richtungen stehen annähernd senkrecht auf dem Streichen unserer Depression. In den nordöstlich von ihr gelegenen Orten Klein St. Veit, Tigring, St. Martin am Ponfeld, Maria-Feicht, Pitzelstätten und Tentschach wurde keine Erschütterung wahrgenommen; in Pörtschach südwestlich von Moosburg, sowie in Köstenberg war das Beben schwach, in Ossiach wurde nichts verspürt, ebenso in dem Raffineriewerke Buchscheiden.

Die Orte der stärksten Erschütterung liegen daher in der Depression Moosburg—Feldkirchen; die Grenze des erschütterten Gebietes läuft bei Klein St. Veit, Tigring und St. Martin am Ponfeld vorbei und buchtet sich gegen Klagenfurt, welches ebenfalls, wenn auch nur schwach erzitterte, aus. Auch am Tage des grossen Belluneser Bebens wurden Moosburg und Feldkirchen erschüttert, man beobachtete damals in diesen Orten dieselbe Stossrichtung.

Fast parallel der Depression Krumpendorf—Feldkirchen streicht das Drauthal von Villach gegen Möllbrücken und seine Fortsetzung, das untere Mölltlial zwischen Möllbrücken und Ober-Vellach.

Peters[1] hat zuerst auf die tectonische Bedeutung dieser Linie hingewiesen; in neuerer Zeit wurde dieselbe von Pošepny[2] eingehend besprochen und als Möllthallinie bezeichnet. „Vom hohen Aar (Hochnarr) bis oberhalb Vellach“ trennt selbe die beiden Gneismassen des Ankogel und hohen Aar „weiters bis Möllbrücken bildet sie die Grenze des Ankogel—Gneissmassivs, in weiterer Fortsetzung bis unterhalb Paternion verläuft sie zwar beiderseits im Glimmerschiefer, doch lassen sich namhafte

[1] Die Umgebung von Deutsch-Bleiberg in Kärnten. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 7. Jahrg., pag. 67.

[2] Die Goldbergbaue der hohen Tauern etc. Archiv für praktische Geologie etc., 1. Band, pag. 1.

Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der beiden Seiten bemerken und in der letzten Strecke bis Villach schneidet sie den Zug von Trias und rhätischen Gesteinen, die sich zwischen dem Drau- und Gailthale nach W ziehen, ab."

In der Fortsetzung der Möllthallinie gegen die Salzburger Grenze kommt eine „sinklinale Falte" zu liegen, „während in dem Ankogel-Gneissmassiv ein einfaches flaches Gewölbe mit einer Antiklinalzone beobachtet werden kann." „Das hohe Aar-Gneissmassiv ist also an der Möllthallinie gewissermassen über das Ankogelmassiv geschoben", wurde aber ausserdem, wie aus gewissen Beziehungen erhellt, welche die äussere Configuration der beiden Gneissmassive zu einander zeigt, „um eine beträchtliche Distanz in der Richtung der Möllthallinie" gegen jenes verschoben.

Parallel dieser „gewaltigen Verwerfungszone" verläuft der Millstädtersee, welcher mit einer Reihe von Brüchen zusammenhängen dürfte. Auf dem Wege von Radenthein über Dobriach nach Millstadt beobachtet man Erscheinungen, die auf solche hinweisen. So mag sich unter anderem das einzige bedeutendere Wasser, welches zwischen Nieder-Dellach und Döbriach vom rechten Gehänge herabkommt, an eine nach Stunde 20 streichende Verwerfung halten. Am See selbst sieht man in der unter Lammersdorf gelegenen Bucht prachtvolle, fast ganz geglättete Rutschflächen im Glimmerschiefer, die nach Stunde 20, $1^1/_2$ und 4 streichen. Es war mir nicht möglich zu entscheiden, welche Streichungsrichtung vorherrscht.

Weiter südlich bei Gummern beobachtete ich in einem Kalksteinbruche auf der linken Thalseite drei Schaaren nach Stunde 20 und nur eine Schaar nach Stunde 4 streichender Rutschflächen.

Wie Peters[1] berichtet, streichen im Revier von Kreuth die Erzgänge nach Stunde 7 bis 8, in jenen von Ausser-Bleiberg nach Stunde 5 bis 8. Von Ausser-Bleiberg erwähnt Peters[2] auch gewisse taube Gangklüfte, welche nach Stunde 2 bis 4, auch nach Stunde 9 streichen und wo sie Erzgänge treffen, dieselben oft um ein Bedeutendes verwerfen.

---

1 Die Umgebung von Deutsch-Bleiberg.

2 Ibid.

Aus dem Gesagten erhellt, dass wir hier Verhältnisse vor uns haben, ähnlich jenen, die wir in der Umgebung Moosburgs kennen lernten.

Alle Orte der Linie Villach- Ober-Vellach, sowie deren beiläufigen Fortsetzung gegen SO (Rosegg, Maria-Elend) wurden, wenn auch verschieden stark erschüttert. In dem auf neogenem Conglomerat stehenden St. Egyden, nördlich von Rosegg, verspürte man das Beben nicht, Treffen nördlich von dem stark afficirten Gummern erzitterte nur schwach, noch weiter gegen NO in Ossiach nahm man das Beben gar nicht mehr wahr. Im Süden unserer Möllthallinie wurde die Erschütterung noch in Bleiberg und Kreuth verspürt, während St. Paul an der Gail nicht mehr erzitterte. Von den meisten Orten des Drauthales und dessen nächster Umgebung wurden theils NO- theils SO-Stösse gemeldet, Stossrichtungen die theils parallel, theils senkrecht zum Streichen unserer Linie sind. Eine Ausnahme machen nur die in der Umgebung Spitals und Sachsenburgs liegenden Punkte, wo man theils S- theils O-Stösse beobachtete.

Parallel dem Drauthal verläuft das Gitschthal. Es hält sich an eine Verwerfung, mit welcher die von Hoefer[1] auf Basis des Erdbebens vom 22. October 1876 construirte „Gitschthallinie" zusammenfällt.

Am 5. November wurden die westlich und östlich von Hermagor gelegenen Orte nicht erschüttert, während Hermagor selbst, sowie Weissbriach erzitterten.

Hinsichtlich der von diesem Orte gemeldeten Stossrichtungen mag das bereits in der Einleitung Gesagte gelten. Es ist bemerkenswerth, dass nach dem Beben vom 22. October 1876 von Hermagor die Stossrichtung OW, von Weissbriach NS gemeldet wurde, während diesmal vom ersteren Orte OW, vom letzteren SN als Richtung der Erschütterung mitgetheilt wird.

Das Thal, welches sich von Gmünd gegen Eisentratten zieht, durchsetzt die vielfach gestörten Schichten metamorpher Gesteine, welche an beiden Ufern des Liserflusses anstehen, es streicht nach Stunde 4 und hält sich ob der Aloisienhütte bei Gmünd an eine ebenfalls nach Stunde 4 streichende Verwerfung. An der rechten Thalseite steht hier Phyllit an, dessen Schichten

[1] Erdbeben pag. 64.

unter 15° nach Stunde $18^1/_2$ fallen und über dem grüner Schiefer mit vereinzelten Pyritwürfeln, Quarz und Calcitadern folgt. Am gegenüberliegenden Ufer reicht der grüne Schiefer ins Wasser des Liserflusses und folgen auf ihn erst dünnschieferige grünliche, sodann quarzitische Gesteine. Zahlreiche Rutschflächen durchsetzen das grüne Gestein. In der zugänglicheren tieferen Partie eines ober der Strasse liegenden Steinbruches beobachtete ich sechs nach Stunde 4 und nur eine nach Stunde 20 streichende Rutschfläche. Weiter stromaufwärts, in einem gut zugänglichen kleineren Bruch notirte ich sieben nach Stunde 4 streichende mehr oder weniger steil nach Stunde 10 fallende Rutschflächen, zwei Schaaren paralleler unter 50° nach Stunde 10 fallender Rutschflächen, drei nach Stunde 6, 2 nach Stunde $1^1/_3$ streichende Rutschflächen, eine Schaar solcher, sowie eine unebene sehr verwitterte, zwischen Stunde 2 und 3 streichende Rutschfläche. Es ist auffallend, dass auch hier eine gewisse Streichungsrichtung dominirt, was, so weit sich dies constatiren lies, weiter gegen Eisentratten hin, ebenfalls stattfindet. Auch das Liserthal zwischen Gmünd und Leoben ist ein geotectonisches Thal.

In Gmünd, Eisentratten und Leoben war die Erschütterung gleich stark, in jedem dieser Orte beobachtete man einen heftigen Stoss von unten nach oben, sowie Sprünge im Mauerwerk. In Gmünd verspürte man ein von SWW herkommendes schwaches Zittern, in Eisentratten und Leoben ein von SWW gegen NOO vorschreitendes Rollen.

Fassen wir unsere bisherigen Beobachtungen zusammen.

Gailitz und Klagenfurt bebten wahrscheinlich früher als Spital, Lehndorf und Gmünd.

Die Vertheilung der Intensität innerhalb des Verbreitungsgebietes unseres Bebens ist eine höchst unregelmässige.

In der Nähe stark erschütterter Orte liegen solche, die nur schwach erzitterten oder andere, in denen das Beben gar nicht verspürt wurde.

Nehmen wir an, es sei die Erschütterung von den am stärksten afficirten Orten ausgegangen; Wiedweg müsste dann stärker als das weiter östlich gelegene Reichenau gebebt haben, Ossiach stärker als Moosburg, Ferlach stärker als das östlich gelegene noch weiter von unserem angenommenen Erdbebenherde entfernte Abtei.

All' dies fand nicht statt, aus Wiedweg, Ossiach und der Umgebung von Ferlach liegen sogar negative Berichte vor. Die verschiedene Beschaffenheit des Untergrundes allein, kann nicht Ursache so wenig vereinbarer Angaben sein. Wiedweg und Reichenau stehen auf Schotter, welcher unter beiden Orten, nach dem Einfallen des Gehänges zu urtheilen, fast gleiche Mächtigkeit haben dürfte. Treffling und Millstadt liegen auf erratischem Schutt, an beiden Orten von wohl wenig verschiedener Mächtigkeit, gleichwohl bebte ersteres schwächer als letzteres. Klagenfurt und Villach stehen auf ziemlich gleich mächtigen Alluvial-Ablagerungen; beide wurden wahrscheinlich gleich stark erschüttert.

Auch durch die Annahme eines Übersehens kann diese Verschiedenheit der Angaben nicht erklärt werden. Lässt sich auch die Unmöglichkeit eines solchen nicht abstreiten, so dürfte anderseits auch zugegeben werden, dass für Orte, von denen mehrere übereinstimmende Berichte vorliegen, die Wahrscheinlichkeit eines Übersehens nicht sonderlich gross ist. Auch hätte sich eine Erschütterung von der Stärke, wie sie aus Reichenau gemeldet wird, jedenfalls in Wiedweg bemerklich machen müssen, wenn sie aus der Gegend des stärksten Bebens gekommen wäre.

Nach gewissen Linien, die zum Theil mit sehr beträchtlichen Störungen zusammenhängen, hat sich das Beben besonders bethätigt. Die Depression Krumpendorf — Feldkirchen, die Möllthallinie Pošepny's, das Gitschthal sind untereinander fast parallel und streichen gegen Stunde 20.

Zwischen den beiden ersteren findet sich eine Zone, innerhalb welcher die Erschütterung theils schwach auftrat, wie in Treffen, Köstenberg, Velden und Pörtschach, theils gar nicht verspürt wurde, wie in Ossiach, Buchscheiden und St. Egyden. Eine schmälere Zone geringen Bebens mag zwischen dem Gitsch- und Drauthal liegen. Kreuth wurde nur schwach, St. Paul im Gailthal gar nicht afficirt, während Hermagor und Weissbriach erzitterten. Gmünd, Eisentratten und Leoben liegen in einem geotectonischen Thal, das nach gewissen Störungen zu Stande kam, in jedem dieser Orte äusserte sich das Beben in gleicher Weise.

Die an den einzelnen Orten beobachteten Zeiten der Erschütterung, die so verschiedenen Intensitäten des Bebens,

der eigenthümliche Zusammenhang, welcher zwischen diesen und gewissen Störungslinien besteht, weist auf mehrere Erdbebenherde hin.

Der Depression Krumpendorf—Feldkirchen mag eine bei Moosburg, dem Thalstück Gmünd—Leoben, eine nächst Gmünd vorbeigehende Stosslinie entsprechen. Mit der Möllthallinie Pošepny's dürfte eine gleichnamige Stosslinie zusammenfallen, längs dem Gitschthale verläuft Hoefer's Gitschthallinie.

Jede dieser Stosslinien hat sich wohl schon öfters bethätigt. Auf die Möllthallinie dürfte unter anderem auch das Beben vom 18. März 1855, über welches Hoefer[1] eine Reihe werthvoller Beobachtungen mittheilte, bezogen werden. Der Verbreitungsbezirk desselben war „auffallend nach der Richtung WNW und OSO gestreckt, das untere Möllthal und der Lauf der Drau von Sachsenburg bis Villach bilden annähernd die Mittellinie".

Man beobachtete damals in Lieseregg eine von N kommende Bewegung; es ist interessant, dass diesmal eine solche aus der Umgebung Spitals gemeldet wird. Wir kommen weiter unten noch hierauf zurück.

Ausser den genannten Stosslinien waren am 5. November noch andere activ.

Die Nachrichten aus dem Zellerthal, der Umgebung von Ferlach, dem Loibl-und Vellacherthal weisen auf ein nach NW gestrecktes Schüttergebiet hin, welchem eine gleichgerichtete Stosslinie entsprechen mag.

Die Meldungen aus Reichenau, Wiedweg und St. Lorenzen, der Umstand, dass am 5. November 1881 und am 29. Juni 1873 im ersteren Orte dieselbe Stossrichtung SW—NO beobachtet wurde, machen es wahrscheinlich, dass nächst Reichenau eine von SO nach NW streichende Stosslinie durchgeht, welche vielleicht mit dem Thalstück: Ebene Reichenau—Winkel Reichenau zusammenfällt. Peters[2] bezeichnet dasselbe als „Spaltenthal" und schreibt ihm sogar eine jüngere Entstehung als dem „Hochgebirgsschotter" zu.

---

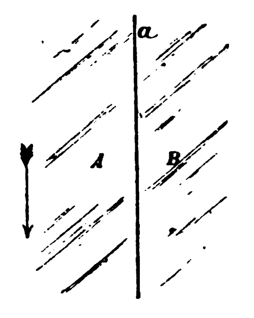
[1] Erdbeben pag. 21 und 58.

[2] Bericht über die geolog. Aufnahme in Kärnten 1854, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt VI. Jahrg. pag. 554.

Wie wir gesehen haben, sind gewisse Störungslinien nicht nur tectonisch, sondern auch seissmisch von Bedeutung, versuchen wir uns über die eigenthümliche Erscheinung, dass Thäler und Stosslinien mit unseren Brüchen zusammenfallen, einige Aufklärung zu verschaffen.

Es wurde öfters von Rutschflächen gesprochen und wurden hierunter jene dem Bergmanne wohl bekannten Resultate gewisser Bewegungsvorgänge im Gebirge verstanden, welche nicht selten mit Verwerfungen, schwachen Verschiebungen oder schmalen Klüften im Zusammenhang stehen. Dieselben zeigen nur ausnahmsweise ganz glatte Flächen, häufiger bald mehr, bald minder gut ausgebildete Rutschstreifen, hie und da auch mehrere sich kreuzende Streifensysteme, von denen dann das zuletzt gebildete auch am besten erhalten ist.

Nehmen wir an, die Erschütterungen, welche wir als tectonische Erdbeben bezeichnen, entstehen durch irgend welche Verschiebungen nach schon vorhandenen oder sich erst bildenden Rutschflächen und fragen wir nach den von Fall zu Fall auftretenden Stossrichtungen. Betrachten wir hiebei der Einfachheit wegen nur die Verhältnisse, die sich in einem gleichmässigen soliden Gestein finden und abstrahiren wir von allen modificirenden Factoren. Nehmen wir an, es erfolge nach einer saigeren Rutschfläche eine Verschiebung in verticaler Richtung, es bewegen sich z. B. *A* in der Richtung des Pfeiles längs *B* nach abwärts.



Ein an der Rutschfläche liegendes Theilchen *a* wird dann ebenfalls nach abwärts zum Ausschlag gebracht werden und in einer verticalen auf der Rutschfläche lothenden Ebene vibriren. In gleicher Weise wird das Schwingen irgend eines anderen von der Rutschfläche entfernteren Theilchens erfolgen, das von *a* aus angeregt wurde.

Es entsteht eine Wellenbewegung, deren Fortpflanzungsrichtung auf der Rutschfläche lothet, deren Wellenflächen Ebenen sind, die zur Rutschfläche parallel laufen. Betrachten wir die Art und Weise wie sich eine solche Wellenbewegung manifestiren mag. In nächster Nähe der Rutschfläche wird die Wirkung des ersten Impulses sich geltend machen, man wird einen von unten nach oben gerichteten Stoss empfinden, ein schlagartiges Geräusch vernehmen, in grösserer Entfernung einen mehr oder weniger flachen Stoss verspüren, entsprechend der allmälig vorschreitenden Welle und entweder gar kein oder ein mehr rollendes Geräusch wahrnehmen. Der angenommenen Verschiebung in verticaler Richtung entsprechen verticale Rutschstreifen; wie die Beobachtung lehrt, finden sich solche nur ganz ausnahmsweise, in den meisten Fällen hat neben einer verticalen Bewegung auch noch eine horizontale stattgefunden. Betrachten wir, um den Einfluss dieser zu beurtheilen, eine solche allein; nehmen wir an, es verschiebe sich *A* horizontal längs *B*. Die Vibrationen der Massentheilchen werden dann in horizontalen Ebenen erfolgen, parallel den nun horizontalen Rutschstreifen; in nächster Nähe der Rutschfläche mag man einen mehr horizontalen Stoss in grösserer Entfernung horizontale Schwankungen verspüren. Beide Arten von Bewegungen werden sich in der Regel combiniren; in den meisten Fällen wird aber die eine von ihnen theils vom Haus aus, theils in Folge gewisser, weiter unten zu betrachtender Factoren die andere übertönen.

Vielleicht war etwas derartiges auch auf der Stosslinie Gmünd — Leoben der Fall und ist das von SWW herkommende und nach NOO sich verziehende Zittern hierauf zurückzuführen.

In seiner werthvollen Arbeit über das Erdbeben von Belluno erwähnt Bittner[1] NO—SW, O—W, S—N=Stösse, sowie auch einen von NNW nach SSO gerichteten Stoss und leitet aus seinen Beobachtungen an Gebäuden für die Orte Belluno, Pieve. d'Alpago, Torres, Farra, Cima, Nove, Sarmede und Fregona „im

---

[1] Beiträge zur Kenntniss des Erdbebens von Belluno vom 29. Juni 1873, Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissenschaften, math. naturw. Classe LXIX Bd. 2. Abth., pag. 541 seq.

Mittel" die Stossrichtung NW—SO respective umgekehrt ab, „eine Ausnahme macht nur Belluno", wo sowie in Verona die Stossrichtung NO—SW constatirt wurde.[1] Es dürfte kaum zufällig sein, dass Hoernes[2] später beträchtliche horizontale Verschiebungen längs zweier nach NNO streichender Querbrüche nachwies, von denen der eine durch Perarola und Capo di Ponte, der zweite durch Pieve, d'Alpago und Colalto bestimmt wird.

Was wir Stosslinien nennen, sind die Richtungen, nach welchen Erdbebenspalten verlaufen, keineswegs aber die horizontalen Tracen jener Brüche, von denen die Erschütterungen ausgehen. Sowie sich in einem Grubengebiete meist zahlreiche, in derselben Richtung verlaufende Spalten finden, mögen auch in der Umgebung unserer Stosslinien oft sehr viele parallele Rutschflächen vorkommen. Welche hievon in einem concreten Falle activ waren, wird sich wohl nie bestimmen lassen; dass nicht selten nach mehreren von ihnen gleichzeitig Verschiebungen stattfinden, dürften die öfters erwähnten Schaaren paralleler Rutschflächen, die durch den Parallelismus ihrer Rutschstreifen auch auf gleichzeitige Entstehung hinweisen, wahrscheinlich machen.

Die Stosslinen, welche wir oben kennen lernten, fallen mit gewissen Thallinien zusammen, mit Thälern, welche nach Verwerfungsspalten verlaufen. A. Supan rechnet derartige Bildungen zu den geotectonischen Thälern und betont, dass es keine klaffenden Spalten, sondern durch Erosion geschaffene Weitungen seien. Nicht die Verwerfungsspalte ist das Thal, „da ja die verworfenen Gebirgsglieder vermöge ihrer Schwere aneinander gepresst und daher die Spalte sofort wieder geschlossen werden muss. Aber durch diese Aneinanderpressung müssen die unmittelbar davon betroffenen Gesteine gelockert und zertrümmert werden und dadurch wird der Erosion, die nun das Thal selbst schafft, der Weg vorgezeichnet."

---

[1] R. Falb (Gedanken und Studien über den Vulkanismus, Graz, Leykam-Josefsthal 1875 pag. 256) schliesst aus seinen Beobachtungen auf „eine von SSO — NNW gehende Richtung des Hauptstosses".

[2] Erdbebenstudien, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 26. Bd. p. 387 seq.

Die Depression Krumpendorf—Feldkirchen und das Thalstück Gmünd—Leoben geben uns Aufschluss über die Genesis mancher derartiger Thäler.

Ausser Rutschflächen finden wir noch Kluftflächen im Gebirge. Dieselben zeigen weder Rutschstreifen, noch jene hübsche Politur, welche erstere bisweilen auszeichnet. Beide Arten von Klüften sind für die auflockernde Thätigkeit des Wassers von Wichtigkeit. Nach ihnen wird das Gestein zergänzt, nach ihnen finden Rutschungen und Abstürze des Getrümmers statt. Wir haben bei Besprechung des Thalstückes Gmünd—Leoben gesehen, dass gewisse Rutschflächen, deren Streichen jenem dieses Thales parallel läuft, besonders häufig auftreten und haben bemerkt, dass sich unser Thalstück selbst an eine bestimmte Verwerfung hält, wohl darum, weil eben nach diesen Flächen und den durch die Verwerfung bedingten Störungen der Continuität die thalbildende Thätigkeit des Wassers intensiver zu arbeiten vermochte. Ähnliches können wir in der Depression Krumpendorf—Feldkirchen beobachten; auch hier scheinen gewisse Störungen, die nach parallelen Rutschflächen erfolgten, die nächste Veranlassung zur Bildung eines Querthales gewesen zu sein, das später glaciale Massen zum Theil erfüllten. Interessant sind gewisse Abweichungen im gleichmässigen Verlauf dieser Thäler, welche durch zuscharende Rutsch- oder Kluftflächen, das Auftreten leichter erodirbarer Gesteine etc. bedingt werden. Südlich von Unterrain liegt am Rande der so oft erwähnten Depression Krumpendorf—Feldkirchen ein Steinbruch, welcher in einem den glimmerigen Schiefern eingeschalteten, ziemlich mächtigen Kalklager umgeht. Man sieht sowohl im Kalk wie in den auflagernden Schiefern Kluftflächen, die nach Stunde 24 bis 2 streichen und ziemlich saiger verflächen; weiter gegen Unterrain fällt es auf, dass ein nach W abdachender Hang dasselbe Streichen hat; die Erscheinung erklärt sich durch einen kleinen Felssturz im Walde. Das Gebirge wurde nach unseren Kluftflächen zergänzt, es entstand eine Reihe zusammenhängender Schuttkegel und mit diesen der Hang.

Eigenthümlich und höchst bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass unter dem so verschiedenen Streichen der Rutschflächen und Verwerfungen, welche sich in dem besprochenen

Theile der Ostalpen finden, gewisse Richtungen von besonderer Wichtigkeit zu sein scheinen.

Das Lieserthal zwischen Lieserhofen und Gmünd streicht nach Stunde $1^{1}/_{2}$; wie die schönen an der neuen Gmündner Strasse befindlichen Anbrüche zeigen, herrscht unter den Rutschflächen dasselbe Streichen vor. Die am 5. November 1881 und am 18. März 1855 in der Umgebung Spitals beobachteten meridionalen Stösse dürften wohl auf Verschiebungen hinweisen, die nach solchen Rutschflächen stattfanden.

Weiter nordwestlich in dem durch seine hochinteressanten Erzvorkommen bekannten Gebiete der hohen Tauern haben nach Pošepny die meisten der im Gneiss und in den jüngeren krystallinischen Schiefern auftretenden Spalten eine „analoge Richtung“; sie liegen sämmtlich „in dem Bogen des Azimuthalwinkels von etwa 40 Graden und stehen hinsichtlich ihrer Entstehung mit dem Bau des Gebirges in inniger Beziehung. Pošepny führt die Bildung dieser Spalten auf eine Bewegung zurück, welche aus einer nach N respective NO wirksamen Kraft resultirt. „Wir haben uns nur vorzustellen, dass diese in nördlicher und nordöstlicher Richtung wirkende Kraft nicht gleichmässig auf allen Punkten wirkte, um die Entstehung von dieser Richtung entsprechenden Spalten zu begreifen. Der Gesteinskörper, auf welchen die Kraft ungleichmässig wirkte, musste in einzelne Stücke zerspringen und jede dieser Schollen bis zum Eintreten des Gleichgewichtes eine selbstständige Bewegung im Sinne der drückenden Kraft und im Sinne der durch dieselbe bewirkten Spalten durchmachen.“

Fast parallel dem unteren Lieserthal verlaufen auch die beiden von Hoernes nachgewiesenen Brüche Perarolo—Capo di Ponte und Pieve d'Alpago—Colatto, sowie die von Hoefer construirte Tagliamentolinie.

In Deutsch-Bleiberg kennt man nach Stunde $1^{1}/_{2}$ streichende „Kreutzklüfte“, welche wegen der Veredelung, die sie oft bringen, von Wichtigkeit sind.

[1] Nach den von Pošepny mitgetheilten Grubenkarten, dürfte in den Grubenrevieren von Rauriss, Rathausberg, Bochhart, Erzwiese, Goldzech und Siglitz das Hauptstreichen der goldführenden Gänge zwischen Stunde 1 und 2 liegen.

In der Umgebung von Raibl finden sich nach Pošepny[1] eine „ganze Reihe von septentrionellen Sprüngen“. Die durch selbe isolirten Gesteinsschollen haben eine Verschiebung erlitten, deren Maximum mit der Linie des Thales ungefähr zusammenfällt; es ist somit auch sehr wahrscheinlich, dass diese Dislocation mit der Entstehung des Thales von Raibl, eines evident durch Erosion gebildeten Querthales in einem ursächlichen Zusammenhang steht.

Auch in der Umgebung Klagenfurts sind nach N streichende Rutschflächen nicht selten, am Ulrichsberg scheinen solche vorzuherrschen, westlich davon zwischen Tentschach und Grossbuch durchsetzt eine gegen Stunde 1½ streichende Verwerfung, welche auch im Terrain zum Ausdruck kommt, das Gebirge.

Es ist bemerkenswerth, dass Kärntens jüngstes Eruptivgestein der Basalt von Kollnitz im Lavantthale, wie ich an einem anderen Orte zeigen werde, auf einer Spalte emporstieg, die ebenfalls gegen N streicht und wohl mit einer horizontalen Verschiebung zusammenhängt.

Ober der Aloisienhütte bei Gmünd hält sich das Lieserthal an eine nach Stunde 4 streichende Verwerfung; im Streichen der Rutschflächen herrscht, wie wir oben sahen, ebenfalls die Richtung nach Stunde 4 vor.

In Deutsch-Bleiberg kennt man „Dreierklüfte“ und übersetzende „Kreutzklüfte“, die nach Stunde 3 und 4 streichen. Peters[2] erwähnt die sogenannte „Sechserwand“, welche mehrere Erzgänge verwirft, „sie streicht nach Stunde 4, 10° (Obs.) und ist selbst über Tag als ein scharf begrenztes Blatt kenntlich.“

Ungefähr nach Stunde 4 streicht auch das Thal zwischen Feldkirchen und Villach, welches Peters[3] als eine „tiefe Spalte mit einer nicht unbeträchtlichen Verwerfung“ betrachtet, sowie das obere und untere Becken des Wörther See's auf dessen

---

[1] Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 23. Bd., pag. 317 seq.

[2] Die Umgebung von Deutsch-Bleiberg etc.

[3] Bericht über die geolog. Aufnahme in Kärnten 1854.

jugendliches Alter ebenfalls schon Peters[1] hinwies. Die Bildung desselben, sowie das stufenförmige Absitzen des Gebirges an seinem Südrande scheint, soweit meine Beobachtungen reichen, mit einer Reihe von Brüchen zusammenzuhängen, die gegen Stunde 4 verlaufen.

Auch die Gurkenge, deren „bedeutende Tiefe" und „entschiedener Spaltencharakter" nach Peters[2] darauf hinweist „dass sie nicht blos durch Auswaschung, sondern auch durch wirkliche Störung der Continuität während einer allmäligen Erhebung des Landes nach Ablagerung des älteren Diluviums entstanden ist, sowie mehrere grössere Stücke des unteren Gurkthales und des ihm fast parallelen Wimitzgrabens zeigen dieses Streichen. Eigenthümlich, dass auch die Mürzlinie zwischen Gloggnitz und Judenburg nach Stunde 4 verläuft; vielleicht war am 21. November 1767 eine hiemit parallele und bei Strassburg im Gurkthal, das am stärksten gelitten zu haben scheint, vorbeigehende Stosslinie thätig.

Bekanntlich hat Hoernes[3] eine Knittelfeld mit Villach verbindende Linie als Fortsetzung der Mürzlinie betrachtet. Man mag es hier wohl mit einer Reihe von Brüchen zu thun haben, die dem SO-Rande des böhmischen Massivs parallel laufen und sich seismisch ähnlich verhalten, wie die Moosburger, die Möllthal- und die Gitschthallinie.

Nach Stunde 6 streichende Rutschflächen sind uns schon aus der Umgebung Gmünds und Millstadts bekannt. Zwischen Fell und Oberdrauburg besitzt das Drauthal dieses Streichen; wie weiter unten bei Gummern stehen auch hier messozoische Gesteine an der rechten, alte glimmerige und gneissige Schiefer an der linken Thalseite an.

In Deutsch-Bleiberg kennt man „Sechsergänge" und Klüfte; weiter östlich am Kathreinsberg durchsetzen, mit Eisenkies, Bleiglanz, Blende und Kalkspath gefüllte, von O nach W streichende Spalten einem alten dolomitischen Quarzit. Auch die erzführenden „Blätter" in Windisch-Bleiberg, in den Gruben

---

[1] Bericht über die geol. Aufnahme in Kärnten 1854.
[2] Ibid.
[3] Erdbebenstudien.

revieren von Eisenkappel, Schwarzenbach und Miess, sowie viele Rutschflächen in der Umgebung Klagenfurts streichen nach Stunde 6, jener Richtung, nach welcher die bedeutendsten Brüche in der Karavankenkette stattfanden. Die Wörtherlinie, die Dobratsch-, sowie die Koschuttalinie Hoefer's gehören dieser Streichungsrichtung an.

Gegen Stunde 20 streichende Brüche haben wir bereits oben kennen gelernt; nach dem beiliegenden Schema über das Vorkommen der Bleierze im Fuggerthal, inneren und äusseren Bleiberg, welches ich der Sammlung meines unvergesslichen Grossvaters Franz von Rosthorn entnahm, dürfte man zwei Hauptstreichen nach Stunde 9·5° und $7^1/_2$ hieher stellen. Das erstere entspricht nahezu der Köln-Laibacher-Linie Hoefer's, das letztere der oben besprochenen Möllthallinie. Vergleichen wir die Streichungsrichtung dieser, mit dem Verlauf der Thalrisse des Karstes zwischen Triest und Laibach; wir bemerken einen auffallenden Parallelismus. Hier wie dort, [1] liegen Erosionsformen vor, die nach gewissen Störungslinien zu Stande kamen.

Am Karste haben noch in historischer Zeit Senkungen stattgefunden. In seiner Arbeit: Über die geologischen Verhältnisse von Istrien" stellt A. v. Morlot [2] ein reichhaltiges Material zusammen, welches zeigt, dass „eine allgemeine Senkung des Landes von Venedig längs dem Küstenlande und Istrien bis ganz hinunter nach Dalmatien stattzufinden scheint." Dies, sowie die von Suess[3] erwähnten Erscheinungen weisen auf ein Absinken der südlicheren Schollen hin, mit dem „das stufenweise Absitzen des Gebirges in der Tschitscherei" wohl zusammenhängen dürfte. Ein solches Absinken hat auch bei unseren nach Stunde 20 streichenden Brüchen stattgefunden.

Fassen wir die Richtungen, welche tectonisch und seissmisch von besonderer Wichtigkeit sein mögen, zusammen.

---

[1] M. vergl. R. Hoernes Erdbebenstudien, E. Rayer Studien über das Karstrelief etc.; Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 188 pag. 76 seq. u. a. m.

[2] Naturwissenschaftliche Abhandlungen, gesammelt und durch Subscription herausgegeben v. W. Haidinger 2. Bd., pag. 257.

[3] Entstehung der Alpen, Wien 1875, W . Braumüllr.

Eine Reihe von Störungen streicht nach Stunde 4, parallel dem SO-Rande des böhmischen Massivs. Es gehören derselben unter andern die Mürzlinie, sowie die oben besprochene Stosslinie Gmünd—Leoben an.

Fast parallel den Thalrissen des Karstes, der Bruchlinie Gmunden—Windisch-Garsten und dem SW-Rande der böhmischen Scholle verlaufen eine Reihe nach Stunde 20 streichender Brüche, so das Drauthal zwischen Villach und Möllbrücken mit dessen Fortsetzung dem unteren Möllthal zwischen Möllbrücken und Ober-Vellach, das Gitschthal u. s. w.

Als „Radiallinien" dürften die „septentrionellen Sprünge" der Umgebung von Raibl, sowie die nach Stunde 23 bis 2 streichenden Störungen betrachtet werden, welche wir oben kennen lernten. Bedeutende horizontale Verschiebungen sind nach solchen erfolgt; ich erinnere an die schönen Studien Hoernes' über die Brüche Perarolo, Capo di Ponte und Pieve d'Alpago, Colalto, an die oben citirte Auseinandersetzung Pošepny's, sowie an das über den Basalt von Kollnitz Bemerkte.

Von O — W endlich streichen eine Reihe beträchtlicher Störungslinien, welcher die Dobratsch-, die Wörther- und die Koschuttalinie Hoefer's angehören.

Der Parallelismus gewisser Brüche mit dem SO- beziehungsweise SW-Rande des böhmischen Massivs weist wohl darauf hin, dass sich im „inneren Bau der Ketten" dieselbe Abhängigkeit von der Lage des nördlich vorliegenden Gebirges zeige, welchen wir im Verlaufe des Nordsaumes der Alpen selbst beobachten. Spricht dies nicht für analoge Entstehungsursachen?

Als die Aufstauung der Trias-Sedimente in den Ostalpen begann, bildeten diese eine zusammenhängende horizontale Lage von im Vergleich zu ihrer Ausdehnung geringer Mächtigkeit. Damals konnte ein Falten derselben stattfinden, in gleicher Weise, als sich eine lange, hinlänglich dünne Zinnplatte durch seitlichen Druck in Falten legt; später war dies nicht mehr möglich. So wie kuppige Ergüsse von Massengesteinen „passiv" sind und Störungen im gleichmässigen Verlauf der Falten jener Sedimente bedingen, von welchen sie umschlossen werden, ebenso dürften die verfestigten Falten messozoischer Gesteine bei fortdauernder Contraction des Erdkernes wohl brechen, aber

nicht neuerlich gefaltet werden können. In grösserer Tiefe mag aber auch die Faltung andauern und nach denselben Gesetzen erfolgen, nach welchen sie seinerzeit bei jenen alten Sedimenten stattfand. Ihr entsprechend mögen die überlagernden starren Massen unter mehr oder minder beträchtlichen Erschütterungen gebrochen und verschoben werden.

Die Häufigkeit tectonischer Beben in den Ostalpen und die Abhängigkeit ihrer Stosslinien von der Lage gewisser vorliegender Gebirge mag daher nicht nur für die fortdauernde Contraction des Erdkernes, sondern auch für die Ansicht sprechen, dass die Alpen durch eine von S kommende und noch thätige Schubkraft aufgestaut worden seien.

Am Ende unserer Betrachtungen angelangt, erübrigt noch, einige Wirkungen des Erdbebens auf Gebäude zu berühren, indem hieraus nicht uninteressante die bisherigen Folgerungen ergänzende Schlüsse gezogen werden können.

Die Beschädigungen des Schulhauses in Gmünd wurden oben geschildert; ausser Sprüngen in den Hohlkehlen der Dibbeldecken finden sich hier Risse in den Gurten, welche zwischen den Wänden des Stiegenhauses und jenen der Vorhallen hergestellt sind. In den Gurten des zweiten Stockwerkes sind selbe am bedeutendsten, in jenen des Erdgeschosses sehr schwach. Es weist dies auf eine in Folge des Bebens eingetretene Neigung des Stiegenhauses in der Richtung der Gurten, also senkrecht zum Streichen unserer Risse hin. Ohne Annahme eines Nachsitzens des Untergrundes ist diese Erscheinung unverständlich. Aber auch die Sprünge in den Hohlkehlen der Dibbeldecken lassen sich auf ein plötzliches Sitzen des Baugrundes beziehen.

Findet ein solches statt, so werden sich die nach abwärts bewegten Dibbelbäume in dem Momente, als sie zur Ruhe kommen, vermöge ihres Beharrungsvermögens nach abwärts durchbiegen und Risse in den am stärksten afficirten Hohlkehlen des Plafonds, sowie Klüfte zwischen den auf ihnen ruhenden Öfen und der anschliessenden Mauer erzeugen. Bekanntlich hängt die Grösse der Ausbiegung verschiedener Balken unter sonst gleichen Umständen von ihrer Höhe ab; ungleich hohe Balken werden daher auch verschieden stark durchgebogen. In einer Dibbeldecke sind nicht immer genau gleich hohe Balken und auch nie Balken

von völlig gleichem Material mit einander verbunden, es werden sich schon aus diesen Gründen, anderseits aber auch wegen nicht völlig gleicher Verbindung unter einander einzelne Dibbelbäume stärker ausbiegen als ihre Nachbarn und hiedurch das Entstehen jener Längssprünge veranlassen, die man an den Decken sieht und die den Bäumen parallel verlaufen.

Auch die Sprünge, welche ich an dem Schulhause in Moosburg beobachtete, lassen sich durch die Annahme eines Nachsitzens des Baugrundes erklären; sie erinnern an jene eigenthümlichen gewölbeartigen Brüche, die man nicht selten bei hohen Mauern, von denen ein kleiner Theil sich senkt, während das Übrige stehen bleibt, sowie in Bergwerken sieht, wo nach dem Raub der Zimmerung das Gebirge zu Bruch geht.

In Gmünd wie in Moosburg liegen die Schulgebäude in der Thalsohle, an beiden Orten sind sie auf Alluvialschotter fundirt.

Der Fussboden in den Parterrelocalitäten des Gmündner Schulhauses befindet sich kaum mehr als fünf Meter über dem Spiegel des Lieserflusses. Das Schulhaus von Moosburg steht unter allen Gebäuden des Ortes am tiefsten. In einer Tiefe von einem Meter stösst man auf Horizontalwasser, dessen Spiegel in nassen Jahren so sehr steigt, dass der kleine, südöstlich vom Schulhause befindliche Rasenfleck inundirt wird.

Ein wasserhältiger Schottergrund setzt sich leichter, als ein wasserfreier, das Wasser schafft lösend und wegführend beständig neue Hohlräume, eine Wasser durchtränkte Schottermasse ist daher nie so stabil, als eine völlig abgetrocknete und schon in Folge des Gewichtsverlustes der einzelnen Theilchen viel leichter beweglich als diese. Müssen sich diese Factoren nicht bei Erdbeben geltend machen und Sitzungen, begleitet von entsprechenden Fracturen an Gebäuden, sowie Trübungen von Quellen bedingen? Es findet wohl hierin das so verschiedene Verhalten des Untergrundes überhaupt eine theilweise Erklärung. In gewissen Thälern mag die Nähe der Stosslinie und die Füllung mit Wasser durchtränktem Flussschotter die ausserordentlich kräftigen Wirkungen an der Thalsohle im Vergleich zu den viel schwächeren an den Gebirgshängen bewirken. Ein geringer Anstoss dürfte eben oft genügen, um Orte auf Schottergrund

beträchtlich zu erschüttern, während er solche, welche sich auf felsigem Boden befinden, nur schwach erzittern lässt.

Bei dem grossen Erdbeben von Lissabon blieben die auf Hippuriten-Kalk erbauten Stadttheile ganz unversehrt, während die auf tertiärem Thon und Sand stehenden total zerstört wurden.[1] Ähnliches erwähnt Bittner von Belluno: „San Floriano, Seravalle und die sämmtlichen Ortschaften auf dem Bergrücken, der Belluno von dem Alpagothale trennt, sind gänzlich unberührt geblieben, die Orte auf dem Tertiärplateau des Alpagothales, also Sitram, Tigres, Villa, Garms, Gies etc. haben verhältnissmässig wenig gelitten, alle Ortschaften aber, die entweder an den Schuttmassen der Berggehänge oder auf dem flachen sandigen Seeufer situirt sind, Sochér, Arsiè, Pieve, Plois, Puòs, Harra sind grösstentheils oder ganz zerstört worden. Der Diluvialschotter, auf dem Belluno steht, ist möglicherweise denn doch nicht fest genug, als dass er einer Beschädigung der Stadt mit Erfolg entgegenzuwirken vermocht hätte.“ Sehr interessant ist auch folgende, der werthvollen Arbeit Hoefer's[2] entnommene Notiz: Am 29. Juni 1873, dem Tage des grossen Bellunenser Bebens beobachtete man in Greifenburg eine je nach der verschiedenen Unterlage sehr verschiedene Stärke der Erschütterung. Diesseits der Drau, wo sehr häufig die Häuser auf Schutt erbaut sind, war die Bewegung eine derartige, dass die Leute voll Schrecken aus den Betten sprangen und in Käfigen gehaltene Vögel ängstlich flatterten. Jenseits der Drau, d.i. am rechten Ufer, wo viele Häuser auf Lehm oder Thonboden stehen, wurde das Erzittern kaum besonders merklich beobachtet.

Während in vielen Fällen der Schottergrund ihm directe mitgetheilte Stösse verstärken mag, dürfte anderseits eine aus grösserer Entfernung kommende Erdbebenwelle sich im festen Gestein besser, als in losen Mitteln fortpflanzen. Ich erinnere an die vom Hüttendirector Pacher aus Traibach mitgetheilten Daten, sowie an einige der zur Zeit des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872 gemachten Beobachtungen. In Potterstein litten nach Seebach,[3] die „unten im Aluvium der Sprotte“

---

[1] Bittner Beiträge etc. pag 632.

[2] Erdbeben pag. 32.

[3] Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872 etc. Leipzig 1873, pag. 98 und 103.

gelegenen Gebäude wenig, desto mehr aber die auf anstehendem Felsen situirten. In Altenburg wurde die Erschütterung besonders stark auf dem Schlosse verspürt, das auf Porphyr steht.

Mit dieser Eigenthümlichkeit gewisser Gebirgsarten mag auch die Erscheinung zusammenhängen, dass manchem starken Beben ein unverhältnissmässig kleines Schüttergebiet entspricht. Die Grösse der Fläche, welche von einer Stosslinie aus erschüttert wird, steht eben wohl zur Grösse der ursprünglichen Bewegung (zur Grösse der Verschiebung nach einer oder mehreren Rutschflächen etc.) dagegen nicht immer zur Grösse der in nächster Nähe einer Stosslinie verspürten Erschütterung oder der daselbst beobachteten Zerstörungen in einem bestimmten Verhältniss.

Von mancher Seite wurde die bei Gelegenheit der Mainzer Pulverexplosion erschütterte Fläche, von anderer die Grösse jener Zone, innerhalb welcher die Schläge mächtiger Dampfhämmer ein Erzittern bewirken, als Beleg der Ansicht aufgeführt, dass jeder Erderschütterung ein unverhältnissmässig grosses Verbreitungsgebiet entspreche. Ich glaube mit Unrecht. Beide Fälle lassen sich mit tectonischen Beben nicht recht vergleichen. Sie zeigen, dass sich kräftige oberflächlich erregte, ursprüngliche Bewegungen, bei denen daher auch von Sitzungen nur in sehr untergeordneter Weise die Rede sein kann, Bewegungen, die an ihrem Erzeugungsorte beträchtliche Fracturen an Gebäuden hervorbringen, wenig beeinflusst von der verschiedenen Beschaffenheit des Bodens auf grosse Distanzen ausbreiten. Die ursprünglichen Bewegungen bei tectonischen Beben werden aber nicht oberflächlich erzeugt, sondern gehen von Brüchen aus, sind ferner selten kräftig genug, um solche Fracturen zu bewirken, wie sie nur durch einen plötzlichen intensiven Stoss ohne Beihilfe eines lockeren die Erschütterung verstärkenden Untergrundes hervorgebracht werden können (Abwerfen von Essenköpfen, auf Felsen fundirter Häuser etc.) Solchen Beben, welche hinsichtlich ihrer Intensität in einem innigen Zusammenhang mit der Bodenbeschaffenheit stehen, entspricht naturgemäss nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet. Jener Reihe von Erschütterungen, „welche in der Umgebung von Rosegg ihre Centren halten und häufig ganz localisirt blieben“,[1] entsprach als Schüttergebiet „eine in die

[1] Hoefer, Erdbeben pag. 59.

Länge gestreckte elliptische Figur, deren kleine Achse bei 1800 Klafter, deren grosse mindestens 4000 Klafter misst." Prof. Hoffmann, welcher sich im Auftrage der Landesregierung nach Rosegg begab, „fand fast an allen einstöckigen Häusern Risse, neue Zubaue, welche mit dem alten Gebäude weder durch Schmazen noch Schliessen verbunden waren, nach der ganzen Höhe abgetrennt. — Besonders stark hatte die Sakristei der Pfarrkirche gelitten, wo die 0·5 Meter dicke Mauer sich von dem Kirchengebäude derart loslöste, dass man am Thor durch die so entstandene verticale Spalte in's Freie sehen konnte; auch das Presbyterium zeigte weit verlaufende Spalten." Es sind dies Erscheinungen, welche ebenso, wie die oben erwähnten sich auf Sitzungen des Baugrundes zurückführen lassen; die Loslösung angebauter Tracte oder einzelner Mauern von dem Hauptgebäude unter gleichzeitigem Entstehen klaffender Spalten, weist eben auf Verschiebungen hin, die ohne Annahme von Rutschungen wohl unverständlich sind.

Auch bei Gelegenheit des Bellunenser Bebens wurde die Beobachtung gemacht, dass manchen Erschütterungen, die als verhältnissmässig stark bezeichnet werden müssen, ein nur geringes Verbreitungsgebiet entspreche.

Bittner[1] erwähnt, dass man einzelne Beben wohl in dem einen, aber nicht in dem anderen Schüttergebiete der beiden Brüche Perarolo, Capo di Ponte und Pieve d'Alpago, Colalto empfunden habe. So wurde am 31. Juli über Tag eine schwache Detonation, um $5^h\ 32^m$ Abends ein starker Stoss, vorher ein kanonendonnerartiges Getöse zwar in Harra, nicht aber in Belluno beobachtet. „Auch die Stösse vom Morgen des 1. August, die zu Harra und Chies als sehr stark angegeben werden, können in Belluno nur sehr unbedeutend gewesen sein, da ich trotz meiner Anwesenheit daselbst nicht das geringste davon wahrgenommen habe. Von Ceneda, das mindestens ebenso weit von Harra entfernt ist, wie Belluno, werden dieselben Stösse als sehr stark berichtet."

[1] Beiträge pag. 633.

In all' diesen Fällen, an welche sich die oben geschilderten seissmischen Verhältnisse der am 5. November thätigen Parallelbrüche Villach, Ober-Vellach, Gitschthal etc. anreihen, wurde durch das Zusammenwirken mehrerer Factoren ein geringes Verbreitungsgebiet bedingt. Die ursprünglichen Bewegungen, um den oben gebrauchten Ausdruck beizubehalten, waren zwar stark genug, um Sitzungen im Schottergrund zu erzeugen und hiedurch Fracturen zu bewirken, aber zu schwach, um in grösserer Entfernung lose Mittel zu bewegen oder auf felsigem Grunde wahrnehmbare Beben hervorzurufen. Wo tectonische Erdbeben über sehr grosse Flächen sich ausdehnen, mögen immer mehrere Herde thätig sein und dürfte es durch Vergleichung von möglichst vielen Beobachtungen auch meist gelingen, „Erdbebenbrücken" innerhalb des scheinbar continuirlichen Schüttergebietes festzustellen. So mögen unter anderen auch am 29. Juni 1873 neben den von Bittner nachgewiesenen Stosslinien, noch andere activ gewesen sein. Ohne dieser Annahme wäre es denn doch schwer verständlich, warum gerade nur die Erschütterung dieses Tages einen so ausserordentlich bedeutenden Verbreitungsbezirk hatte, während der Stoss vom 25. December „vielleicht der stärkste seit Beginn" nur in wenigen Orten verspürt wurde. Gleiches dürfte für das Beben von Agram gelten. Am 9. November 1880 ist die Erschütterung in Wien nur um 31 Sekunden später eingetreten als in Agram; es erhellt hieraus „dass grössere Theile der Erdoberfläche eine ganz oder theilweise gleichzeitige Bewegung vollführten, die sich an den Verschiebungslinien durch Erderschütterungen kundgab." [1]

Die Anhänger jener Theorie, welche die Annahme eines „punktförmigen Erdbebenherdes" als das „einfachste" betrachtet, stellen eine Relation zwischen der Tiefe ihres Herdes und der Grösse des Schüttergebietes auf. Durch die grundlegenden Arbeiten von Suess ist die Unzulässigkeit dieser „einfachsten Annahme" gezeigt worden. Tectonische Erdbeben halten sich an Linien, die Erschütterungen selbst gehen von gewissen Brüchen aus, die näherungsweise als Ebenen betrachtet werden können.

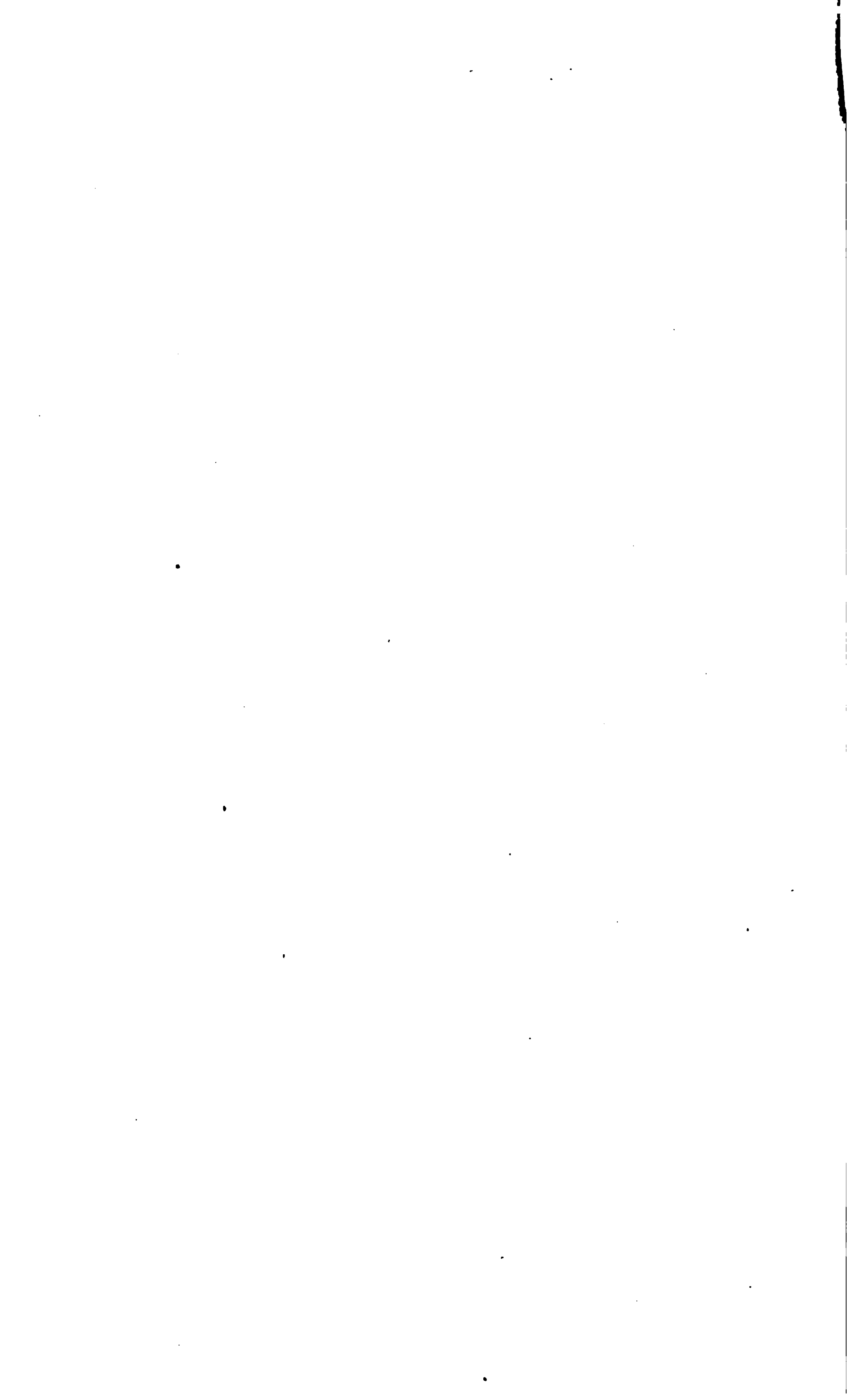
---

[1] Hoernes. Die Erdbebentheorie Rudolf Falbs etc. Wien 1881, pag. 113.

Die Erdbebenherde sind daher selbst Ebenen. Oben wurde darzulegen gesucht, dass durch Rutschungen nach solchen Ebenen Rutschflächen) Erderschütterungen erzeugt werden. Die Erkenntniss, dass Sitzungen in Folge von Beben entstehen und gewisse Fracturen auf solche zurückzuführen sind, dass überhaupt durch Sitzungen die Stärke der ursprünglichen Bewegungen vergrössert werde und daher selbst manchen starken Beben ein beschränktes Verbreitungsgebiet zukomme, spricht für unsere Annahme. Zu Erdbebenherden, die als im Streichen und Fallen weit anhaltende Rutschflächen erscheinen, gehören ebene oder doch fast ebene Wellenflächen,[1] deren Mittelpunkt nicht in der Rutschfläche sondern im Unendlichen liegt. Damit entfällt der Begriff „Herdtiefe“ für derartige tectonische Beben von selbst.

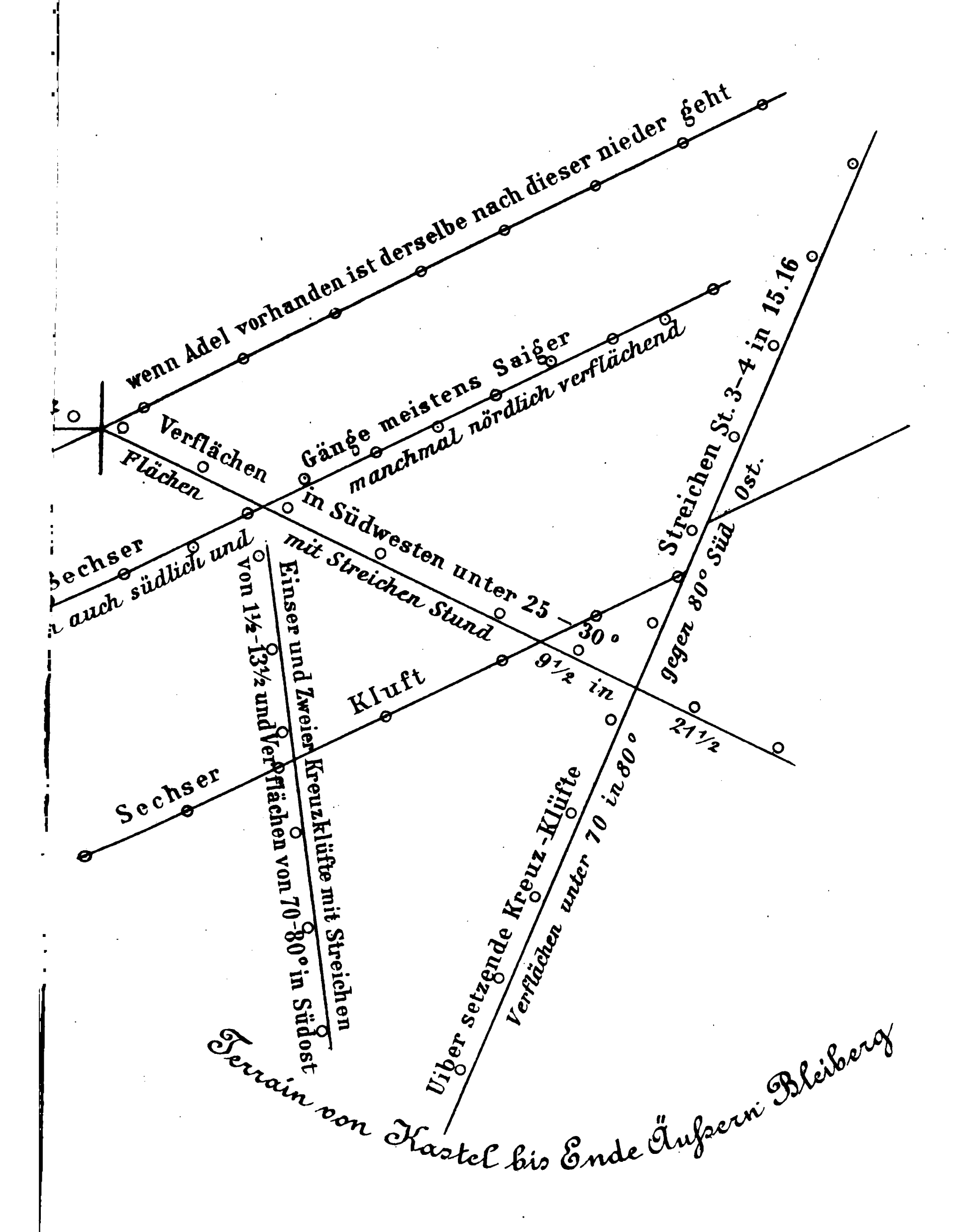
---

[1] Nach Hoefer's Homoseisten zu schliessen, Cylinderflächen, als deren Hauptsymmetrieebene der Bruch erscheint, von dem die Erschütterung ausgeht. M. vergl. Die Erdbeben von Herzogenrath etc., Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1878, 28. Bd. pag. 467 seq.





K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.

